Corso Completo di Automobilismo

Storia - Tecnica

Igiene e soccorsi d'urgenza

L'Automobilista e la legge

Segnalazioni turistiche

ecc.

Prof. A. Seniga

Libro di corso d'automobilista
con nomeclatura

Dono del signor Palma

el

25 luglio 1914

in

Buenos Aires. Calle [illegible] nº 3136

el

Attilio Riccardi

abitante in S. Luis 3141

Prof. ATTILIO SENIGA

GIÀ SEGRETARIO DELL'AUTOMOBILE CLUB DI MILANO

CORSO COMPLETO DI AUTOMOBILISMO

Storia - Tecnica

Igiene e soccorsi d'urgenza

L'Automobilista e la legge

Segnalazioni turistiche

ecc.

PREFAZIONE

Un giorno assaliti da geniali riflessioni, Voi, pieni di entusiasmo avete voluto apprendere a guidare l'automobile.

Vedendo sparire nella voltata della strada l'ultimo fiocco di polvere, avete provato invidia per quel privilegiato dell'esistenza, che trasvestito in bestia pelosa, ritto sul suo seggio, è passato terribile innanzi a Voi, con aspetto non meno formidabile del nobile cavaliere antico. Avete aspirato a provare con lui la vostra parte di voluttà che le sensazioni della velocità, dell'aria e della libertà sanno provocare.

Ma purtroppo dal desiderio alla realtà havvi la vigilia dell'armi.

Non può essere automobilista chi lo vuole. Il vero automobilista, colui che gusta le soddisfazioni più pure, sa vivere colla sua macchina in tenera intimità. Niente segreti con lei, niente rancori.... e sappiate che il rancore di un automobile è ben terribile quando dovete subirlo in aperta campagna, lungi da ogni soccorso.

L'automobile è infatti come una bella donnina: capricciosa e autocrata. Ma per non doverle perdonare i suoi capricci, meglio è prevenire i suoi desideri; in una parola conoscerla bene. A questo solo prezzo essa vi sarà sottomessa.

Frattanto, se la prospettiva non vi spaventa, se la funzione di innamorato di una macchina astuta, perfida talora, vi diverte, voi troverete in queste mie lezioni tanto da soddisfare ampiamente alle molteplici esigenze della vostra imperiosa ed autoritaria padrona.

Sappiate assimilare, facile compito, i precetti ch'io affido alle vostre meditazioni. Dopo qualche disgusto, voi godrete d'un piacere ben guadagnato. Provate l'automobile e l'adoprerete.

Non esitate un istante se vi sentite affascinati dalle mille attrattive di questo sport, dalla gioia indimenticabile di lunghi percorsi che danno nuove sensazioni a misura che vi allontanate dalle nostre nere città, per avvicinarvi alla verde natura.

E consigliando di trarre profitto da questa mia pubblicazione, chiave magica che assicura i favori dell'incostante macchina, prometto che l'esercizio utile dell'automobile saprà sviluppare in Voi le qualità atte a godere di qualche gioia quaggiù: filosofia ed indipendenza.

ATTILIO SENIGA.

INDICE

Tecnica.

PARTE PRIMA.

PARTE SECONDA.

PARTE TERZA.

PARTE SPECIALE.

1 Pneumatici.

NOZIONI GENERALI.

ISTRUZIONI SULL'USO DEI PNEUMATICI

Topografia — Segnalazioni turistiche.

L'automobilista e la legge.

Norme d'igiene e soccorsi d'urgenza.

APPENDICE.

DELLA MOTOCICLETTA.

Origini dell'Automobile.

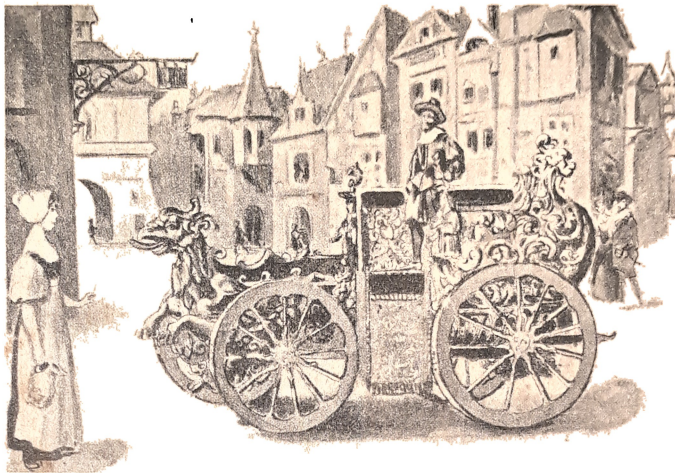
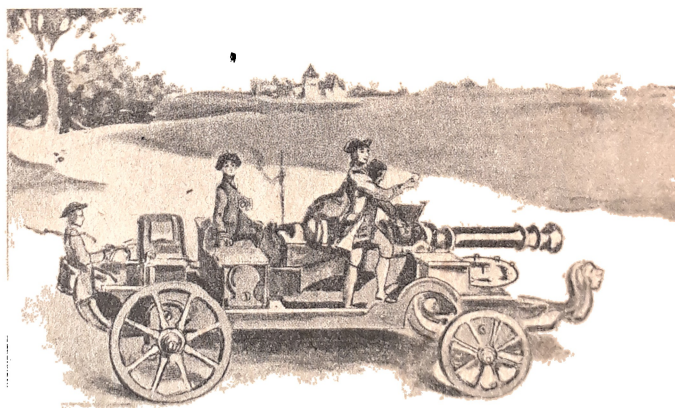
Chi mai ha pensato per la prima volta a costruire una vettura automobile che rispondesse ai requisiti della meccanica generale?

Il germe di tutte le scoperte si perde nella lontananza del tempo. Si è tentato nei primordi di costruire delle vetture meccaniche senza cavalli, delle vetture ad aria compressa, infine vetture atte a correre su tutte le strade con una velocità variabile dalle tre alle otto leghe all'ora, superando anche rapidi pendii. Sgraziatamente i tentativi fatti in Inghilterra ed in Francia hanno fatto dubitare se si fossero raggiunti risultati anche utili. Gettando uno sguardo sugli svolgimenti degli infiniti problemi umani, molti sono gli entusiasti, i credenti, ma non mancano gli oppositori, gli scettici.

Prima dell'invenzione del vapore era cosa così meravigliosa nei sogni e nel pensiero dei nostri antichi vedere una vettura andare senza cavalli, che qualunque forza movesse il veicolo, qualunque velocità avesse, era per essi motivo di ammirazione. E semplici giuocattoli di questo genere ebbero nella storia delle scoperte una parte molto interessante. I congegni meccanici di questi ninnoli aiutarono applicazioni congeneri a macchine di ben altra importanza.

Nel 1649 a Norimberga, ove la fabbrica dei giocattoli meccanici ha così vivamente sviluppato l'ingegno nella scoperta dei più industriosi congegni, Jean Hautzch inventò le carrozzelle che, azionate per impulso di molla, facevano 2000 passi in un'ora. Pertanto non è mancato chi avesse concepito l'idea più pratica di valersi della potenza del fuoco. Vagamente si ammetteva che il fuoco, questa potenza diabolica come il volgo chiamava, avesse delle energie misteriose, ma con quale mezzo dominarlo e costringerlo a rivelarle? La meccanica era ancora nell'infanzia; si è provato e riprovato senza conoscere la sua potenza; eppure si preluse a delle applicazioni che più tardi dovevano tornare veramente di pratica utilità.

I secoli XVII e XVIII furono entusiasti della carrozza meccanica. Già Luigi XIV nei suoi giardini passeggiava in una carrozzella spinta a mano, è vero, ma che scorreva sui regoli, su quelle stesse rotaie su cui doveva intraprendere la sua corsa trionfale la locomotiva a vapore.

Nel 1680 quando l'Inghilterra fremeva ancora per la recente rivoluzione, Newton presentava il primo progetto per l'applicazione del vapore alla locomozione terrestre. Per la pratica applicazione bisognò attendere la seconda metà del XVIII secolo ed allora Nicola Giuseppe Cugnot, ufficiale di artiglieria nell'esercito francese, costruì nel 1765 la prima vettura automobile che serviva a trasportare cannoni con la velocità di 4 Km. all'ora. Incoraggiato dal primo successo Cugnot presentò una nuova vettura, ossia un carro a tre ruote che portava nella sua parte anteriore una caldaia di forma conica ed una sola ruota motrice. Il motore era a due cilindri verticali e munito di due rubinetti a due vie che comandati da appositi tiranti servivano a stabilire

La prima vettura automobile costruita a Norimberga nel 1649.

Il primo automobile militare costruito ad Amburgo (1760-1770)

successivamente le comunicazioni fra la caldaia e il cilindro, e fra questo e l'esterno per lo scappamento. Gli stantuffi comandavano due ruote a nottolino calettate sull'asse motore, una a destra e l'altra a sinistra della ruota direttrice-motrice. Con questo veicolo Cugnot riusciva a trasportare un carico di circa 2 tonnellate alla velocità di 4 Km. all'ora, fermandosi però ogni quarto d'ora per rinnovare l'acqua della caldaia e lasciarle il tempo di rimontare in pressione. La macchina pesante, guastava le strade, recava danni, era insomma pericolosa e bisognava quindi perfezionarla. Nonostante gli incoraggiamenti di Napoleone, dopo alcune esperienze l'invenzione fu abbandonata, sia in causa degli avvenimenti politici di quel tempo, sia per le imperfezioni che presentavano le rudimentali macchine e caldaie a vapore prima di Watt. Comunque Cugnot, ammiratore e discepolo di Papin, fu il primo che ha lanciato sulla strada la vettura a vapore, questa vettura che fu il progenitore dell'attuale automobile.

Ulteriori successi eccitarono le fantasie, le quali si abbandonarono al sogno prediletto di correre con velocità maggiore e con numerosi veicoli e venne da ciò la locomotiva e la strada ferrata, nomi semplici che indicano cose molto grandi.

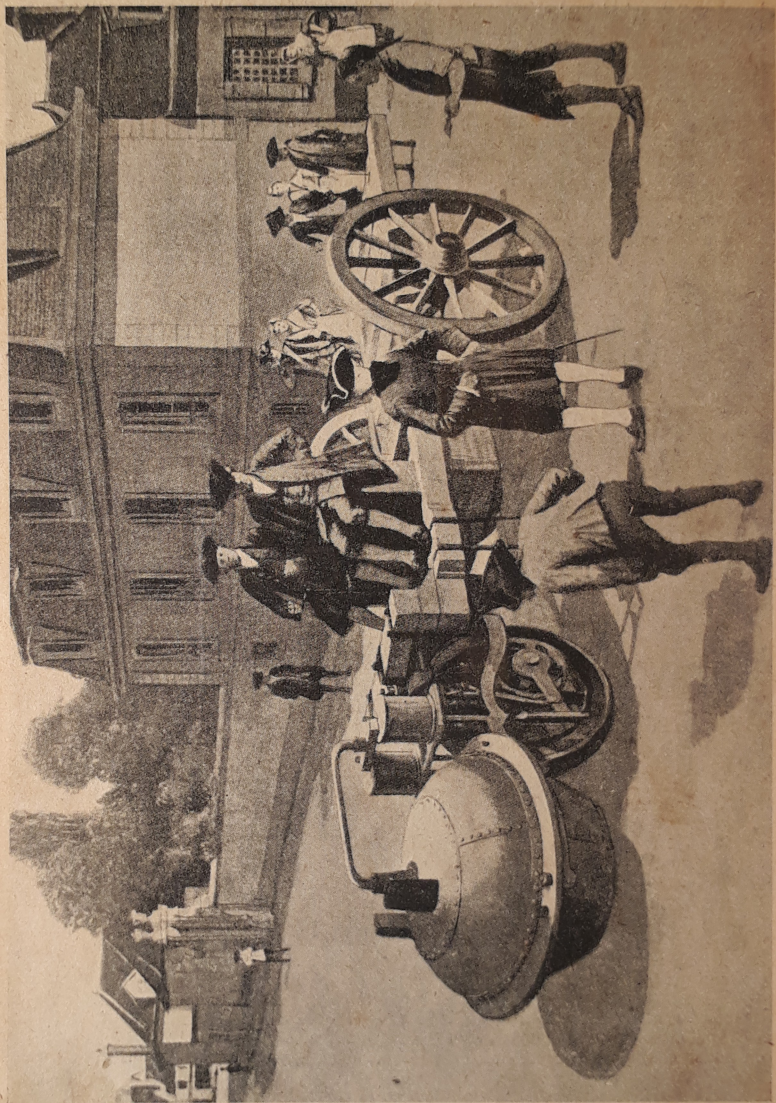
Dopo la vettura di Cugnot, le vetture automatiche si succedettero e si perfezionarono continuamente e quando la rivoluzione già si iniziava per le vie di Parigi, ad Amiens si vide girare una carrozza automobile costruita da Carlo Dallery la quale fu perfezionata anche da Marco Seguin in modo da raggiungere 20 e 25 miglia all'ora. I francesi vantarono d'allora la preminenza sugli inglesi come inventori delle vetture automobili.

Mentre fervevano le idee dalle quali doveva scoppiare lo spirito innovatore, la grande Rivoluzione, il vapore — ànima nuova delle cose — faceva le sue prime prove che dovevano contribuire a mutare l'aspetto del mondo.

Dolorosa coincidenza: mentre a Londra Riccardo Trevithick faceva correre trionfalmente la sua vettura automobile, Cugnot l'inventore della prima in Francia, moriva quasi in miseria!

Pur troppo a questo mondo non è il merito intrinseco, il valore morale e scientifico di una scoperta che crea la gloria agli uomini, ma è ciò che chiamasi *successo*. Essendo l'utile uno dei fattori principali del buon esito, il vero scopritore non può per naturale imperfezione del nuovo congegno, offrir al pubblico tutta l'utilità che più tardi si potrà ottenere, e muore più spesso in miseria come Cugnot.

Fino al principio del secolo diciannovesimo, nessuno più s'occupò di locomozione meccanica: ma nel 1803 Evans negli Stati Uniti riuscì a far circolare per le vie di Filadelfia una vettura a vapore. Contemporaneamente Trewithick in Inghilterra riusciva a percorrere nella contea di Galles, senza gravi inconvenienti, una distanza di 150 km. con un veicolo a vapore che aveva tutta l'apparenza di una locomotiva stradale o di un rullo schiacciasassi. Ma Trewithick si convinse che non era possibile arrivare a risultati soddisfacenti sulle strade ordinarie, e che bisognava disporre di strade preparate appositamente e molto più lisce, ed abbandonò lo studio della locomozione su strade ordinarie per dedicarsi a quello della locomozione su strade munite di rotaie. Da questo momento la storia della locomozione meccanica si divise in due: da una parte Trewithick ed i suoi seguaci Blenkinshop, Brunton, Blackett, e più tardi Stephenson si dedicarono alla costruzione delle locomotive e alla risoluzione del problema ferroviario con tale slancio e successo che 25 anni dopo cioè in seguito al concorso di Rainhill vinto dalla locomotiva « il Razzo » delle officine Stephenson, si potè aprire in Inghilterra la prima linea ferroviaria di interesse pubblico.

Dall'altra parte, con risultati per vero assai più meschini, si continuò da pochi a studiare il problema della locomozione stradale, che condusse in

Il primo automobile a vapore costruito nel 1765 da Cugnot

Consiste in un telaio di legno con tre ruote. La caldaia, collocata sul davanti, aveva la forma di una pentola. La ruota anteriore era comandata da due cilindri. Questa macchina è conservata in un Museo di Parigi.

Inghilterra alla creazione delle locomotive stradali, cioè di quelle macchine destinate alla trazione lenta di carichi molto rilevanti, ed in Francia alla vettura leggera e rapida per trasporto quasi esclusivo di persone, alla vettura automobile.

I grandi avvenimenti che si preparavano e si compivano in quei tempi audaci sotto l'influenza fascinatrice delle grandi immagini, eccitarono le fantasie le quali applicarono le immagini anche alla carrozza automobile, e ciò che prima era stato semplice nome entrò nella pratica delle cose. Gli artisti incominciarono a disegnare fantastiche automobili tirate da cavalli alati, da cigni, e presto i disegni diventarono opera ed in quest'opera non meno artistica che fantastica, si distinsero in modo speciale gli artisti italiani. Era ciò che oggidì si dice *l'arte industriale*, applicata molto direttamente e con audacia.

Entro la prima metà del XIX secolo, l'età della pietra, del ferro e del bronzo cessava per l'automobilismo e si entrava nel periodo della pratica ed anche quì fu maestra l'Inghilterra, la nazione tecnica che, per quanto riguarda il progresso industriale, ha sempre saputo tradurre in fatto i propri sogni e quelli di tutto il mondo. La strada a regoli che costringe la ruota sopra una traccia fissa, insomma la nostra strada ferrata, era già entrata nell'uso industriale inglese pel trasporto di calce, ferro, carbone ed altro.

La breve strada dell'industria brittannica privata doveva però ben presto divenire la grande strada ferrata dei popoli e della terra e nel 1825 si pensava a valersi definitivamente di questa strada pel trasporto dei viaggiatori.

Nell'entusiasmo del successo si arrivò a sperare che non più lontano di venti o trent'anni la macchina a vapore sarebbe stata la cosa più elegante.

La prima vettura a vapore costrutta per i viaggiatori fu quella di Giulio Griffeths per la quale la locomozione automobile entrò nel campo delle scoperte dal risultato sicuro. Ma altri presentarono ed eseguirono pregevoli progetti di veicoli automobili in modo da assicurare l'avvenire alla vettura automobile. Queste invenzioni seguirono dal 1820 al 1833. Il trionfo della strada ferrata sulla vettura a vapore ed a ruota libera non fu senza lotta.

Hancock costruì parecchie vetture automotrici a vapore, con le quali organizzò nel 1833 un servizio regolare fra Gloucester ed Cheltenham, ed un altro fra Stratford ed Ilmington. Le vetture Hancock avevano una caldaia a tubi d'acqua ad alta pressione, a tirante forzato con ventilatore, una motrice a due cilindri verticali che comandava l'asse posteriore mediante catene Galle. Le ruote posteriori motrici avevano una disposizione che permetteva ad una di esse di ruotare di 100° circa rispetto all'altra, angolo sufficiente per le voltate ordinarie (il differenziale non era allora ancora conosciuto). Sulla prima tratta, lunga 14 km., e che era percorsa in un'ora, vennero trasportate più di 3000 persone nel primo semestre del 1833: in seguito alla rottura di un'asse di una di queste vetture che causò alcune leggere ferite senza conseguenze ai viaggiatori, il governo inglese, forse spinto dalle officine costruttrici di locomotive, già diventate potenti in Inghilterra nel 1831, e dalla considerazione che le strade erano veramente danneggiate dalle ruote dei veicoli automotori, emanò una legge con la quale impose tasse rilevanti sulla circolazione delle vetture automotrici, e l'obbligo di far precedere le vetture da un uomo al passo, munito di bandiera rossa. Questa legge fu abrogata solo nel 1896.

I costruttori inglesi, chiuso il campo delle applicazioni della autolocomozione stradale per servizio viaggiatori, si dedicarono alla trazione per servizio merci; nel 1858 Rickett costruì alcune locomotive stradali del tipo che hanno tuttora tali macchine, che servono a trascinare carri comuni carichi di merci con velocità non superiore a 8-10 chilometri all'ora, e che trovano sopratutto impiego per i servizi militari di campagna.

La vettura a vapore di Galsworthy Gurney che compì il viaggio da Londra a Bath e ritorno nel 1831.

L'omnibus a vapore di William Church in servizio nel 1832 tra Londra e Birmingham.

In Francia dopo Cugnot l'automobilismo ebbe graduale sviluppo, benchè i grandi avvenimenti, le guerre, gli entusiasmi politici distraessero lo spirito della nazione.

Durante il tempo in cui le prime vetture automobili a vapore inglesi potevano ancora percorrere alla modesta velocità di 14 km. all'ora la tratta tra Gloucester e Cheltenham, fu importata in Francia una vettura Gurney di 14 cav. e del peso di 4-5 tonn., che fece più volte il tragitto Parigi-Versailles e ritorno in 4 ore e mezza compreso la formata di 42 minuti a Versailles.

Nonostante l'entusiasmo provocato da queste gite, di cui si trovano traccie nei giornali parigini del 1835, l'autolocomozione non ebbe seguito, ed i costruttori francesi al pari degli inglesi si dedicarono alla costruzione dei trattori a vapore per carichi pesanti. Ciò dimostra che non tanto la legge inglese del 1836, quanto la imperfezione delle costruzioni meccaniche d'allora e la ignoranza delle precise condizioni a cui deve soddisfare una vettura automotrice formavano il più forte ostacolo allo sviluppo di un tal genere di veicoli. L'ammirabile invenzione non poteva ancora adattarsi allo stato organico di quei tempi. Si comprende infatti che era un problema relativamente più facile, quello di costruire locomotori lenti e pesanti che non quello di costruire vetture leggere e veloci.

Si noti che in questo primo periodo dello studio dell'automobile il solo fluido motore impiegato è il vapore, non essendo il motore a scoppio ancora conosciuto. E questa è altresì una ragione che contribuì ad impedire allora il progresso della vettura leggera, perchè il complesso di organi quali la *caldaia, il motore a vapore, il condensatore e la pompa d'alimento,* non permetteva una soluzione della questione quale la permette il complesso molto più leggero e più semplice *il motore a benzina, il carburatore ed il radiatore.*

***

I primi tentativi per l'applicazione dei motori a scoppio, o meglio a combustione interna, sono dovuti veramente agli italiani Barsanti e Matteucci il cui motore fu brevettato in Inghilterra fin dal 1854. Purtroppo la servitù di tanti secoli ha atterrato e disarmato il nostro orgoglio nazionale, in modo che le nostre innovazioni furono sfruttate con nome straniero.

Lenoir, basandosi sugli studi ed esperimenti di Barsanti e Matteucci costruì la sua vettura munita di un serbatoio di gaz d'illuminazione compresso a 10 atm. e di un motore a gaz, percorrendo più volte nel 1862 la strada dalle sue officine in via de la Roquette a Vincennes: ma il motore era pesante, la sua velocità e la sua potenza insufficienti e il tentativo non ebbe seguito.

La guerra e gli avvenimenti del 1870 affievolirono in Francia e ritardarono lo sviluppo rapido, multiforme, complesso di codesete geniali invenzioni, per cui lo spirito dell'uomo pensante diventa anima in mirabili organismi di ferro; ma, dal 1873, esso risorse con attività e fecondità meravigliosa. Ben una trentina di brevetti, per vetture automobili riconosciute ingegnose e singolari sotto ogni punto di vista, furono accordati in Francia dal 1823 al 1870.

Al 1883 ritroviamo altri studi ed altri tentativi più fortunati dei precedenti. L'ing. Delamarre Deboutteville a Parigi e l'ing. Daimler a Cannstatt applicavano il primo carburatore all'ordinario motore a gaz detto a quattro tempi (tipo Otto), creando così il motore a benzina, e lo applicavano alla locomozione.

L'ing. Delamarre, abbandonate presto queste ricerche si dedicò alla costruzione dei grandi motori a gaz per impianti fissi: il Daimler invece lasciò ai suoi soci Otto e Langen la costruzione dei motori a gaz fissi e si dedicò per vari anni, nel suo laboratorio di Cannstatt, allo studio del motore leggero per automobile. Nel 1886 Daimler costruì la prima bicicletta automotrice

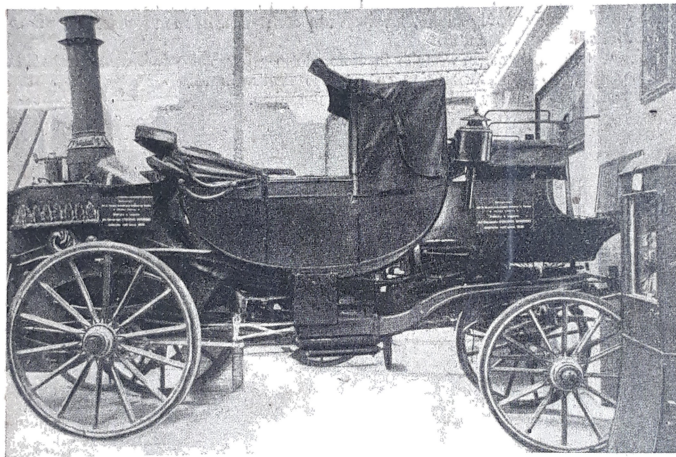
La vettura a vapore di Squire e Macerone nel 1833.
Percorreva giornalmente la strada da Paddington ad Harrow con una velocità oraria di 14 miglia.

L'omnibus a motore di Hancock, denominato « Era » in servizio fra Londra e Greenwick nel 1833.

comandata ad un motore di mezzo HP; nell'87 un carro automotore, nell'89 un piccolo tram che espose alla Esposizione di Parigi dello stesso anno, e nel 1890 le prime vetture.

Il suo laboratorio, trasformandosi a poco a poco, dà origine a una delle officine più importanti d'Europa.

L'anno seguente l'ing. Panhard e Levassor a Parigi ed Armand Pougeot a Brest acquistano i brevetti dei motori Daimler ed iniziano in Francia la costruzione di vetture leggere automotrici.

Verso la stessa epoca alcuni costruttori fautori del vapore riprendono in esame l'applicazione per le vetture automotrici e tra questi citiamo Serpollet che creò la caldaia a vaporizzazione istantanea, e De Dion-Bouton che si dedicò alla costruzione degli omnibus per servizi industriali.

Vettura automobile a vapore del 1836.

Nel 1894 esistono già dunque vetture a benzina e vetture a vapore: i costruttori sperimentano, modificano, migliorano ed il pubblico si interessa ed osserva, ma non compra.

Bisogna persuaderlo che esistono vetture senza cavalli facilmente maneggiabili sulle strade ordinarie, che non espongono i viaggiatori ad alcun rischio, che non costano troppo di acquisto, di manutenzione, di esercizio. E questa persuasione fu data dalle corse, di cui la prima fu organizzata dal *Petit Journal* nel 1894, sul percorso Parigi-Rouen di 126 km. Le vetture concorrenti furono 77 di cui 38 con motore a benzina, 29 con motore a vapore, 5 con motore elettrico, e 5 con motore ad aria compressa. La benzina con Panhard e con Peugeot, vince il primo premio, il vapore con De Dion Bouton il secondo.

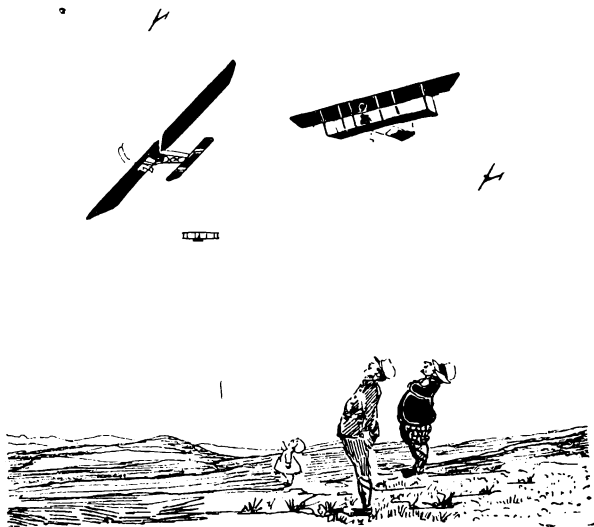
Le corse che diedero però definitivamente l'impulso all'industria automobilistica, furono quella Parigi-Bordeaux e ritorno del 1895 su un percorso di 1200 km., nella quale concorsero 29 vetture a benzina, 15 a vapore e 2 elettriche, e quella Parigi-Marsiglia-Parigi, del 1896, su un percorso di 1720 km., nella quale presero parte 48 vetture a benzina e 4 a vapore. In ambedue riuscirono vittoriose le vetture a benzina.

Le corse si ripeterono in Francia, in Germania, in Inghilterra ed in Italia. Dai 24 km. all'ora, della corsa del 1895, si pervenne ai 170 all'ora.

Tali risultati straordinari si raggiunsero in grazia di una costruzione ognora più accurata.

L'applicazione del motore leggero a benzina alla locomozione ebbe vasto campo anche per gli scopi industriali; i camions per il trasporto di merci e gli omnibus per servizi pubblici sono ormai diffusi largamente nelle grandi città.

Il motore a esplosione rende altresì notevoli servizi nella propulsione di piccoli canotti, nella propulsione di battelli da pesca e di battelli per la navigazione interna e ne renderà certamente dei maggiori, nella sua applicazione anche alla grande navigazione, impiegando combustibili meno costosi e meno volatilizzabili della benzina.

Non solo in terra, ma anche in cielo, dopo gli arditi e fortunati tentativi dell'aeronautica contemporanea, il motore dell'automobile rappresenta una sfida vittoriosa alle leggi dello spazio e del tempo.

LETTURE AMENE

I. — OSPITALITÀ.

Un ricco automobile, di buon cuore, volle ospitare nel suo sontuoso *garage* un poveraccio suo collega.

— Vedrà illustre signore — disse il poveretto — che nessun disturbo le arrecherò e vivremo in dolce accordo.

Passato qualche giorno il poveraccio cambia tono:

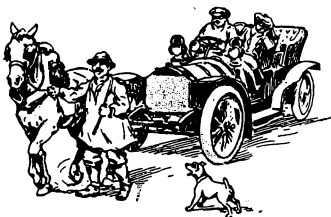
— Amico — gli disse una sera — io sono stanco; l'ora è tarda e bisogna rientrare nel *nostro* garage.

L'altro rimane muto.

Dopo qualche tempo ancora il poveraccio parla chiaro:

— Se vuoi rimanere nel *mio* garage prometti di non far troppo rumore quando rientri la sera, altrimenti ti scaccio da casa mia.

Convenne al ricco allontanare tosto quel prepotente.

II. — LA CARITÀ.

Implorava aiuto un automobile rimasto fermo sulla strada.

Di buon grado un robusto bue lo trascinò. Si unì a lui un cavallo e più tardi un asinello, per modo che tutti e tre davano ammirabile esempio di carità.

— Ma perchè — chiese loro una volpe curiosa — vi mostrate tanto generosi verso l'automobile che con pazze velocità tutti ci schiaccia e gode la preferenza degli uomini?

— Tu che sei tanto furba — rispose il bue — come mai non comprendi l'atroce oltraggio che arreco all'automobile? Io tiro per umiliarlo.

— Io tiro invece — disse il cavallo — affinchè il mondo intero ammiri la mia generosità.

— Ed io — confessò candidamente l'asinello — perchè di lui ho una paura terribile.

E così, finchè il sole risplenderà sulle miserie umane, saranno questi gli elementi che costituiranno la carità.

III. — SENTENZE.

Un vecchio automobile arrugginito agonizzava in una rimessa umida e oscura.

Gli chauffeurs lo guardavano sbadigliando.

— Che pena! — sospirò uno di loro, il più giovane avvolto in eleganti abiti pelosi — A tanto strazio io non posso resistere. — E se ne andò.

— Che animo gentile, quanto sentimento! — sentenziarono in coro gli amici.

Un vecchio meccanico, dalle mani spelate e dall'aspetto bonario, s'accostò al malato per confortarlo un poco e trovare la ragione dei suoi mali.

— Costui può resistere allo spettacolo di tante sofferenze — sentenziarono gli amici — certamente non ha cuore!

IV. — COSI' VA IL MONDO.

Al concorso per l'assegnamento di un premio di altissimo valore, si presentarono la benzina, l'aria, l'acqua ed il petrolio (quest'ultimo vivamente raccomandato al Presidente della Commissione giudicatrice).

Vantarono ciascuno di essi i loro pregi che dall'Illustre Presidente furono riassunti nella relazione seguente:

« Merito grandissimo spetta alla *benzina* che rapidamente trasformandosi fornisce lavoro al motore. Il nostro voto di plauso all'*aria* perchè costituisce il principale alimento del motore, ed assorbendo parte del calore ne permette il facile funzionamento. Ammirabile è l'*acqua* che mantiene la robustezza anche ai più potenti motori completando energicamente l'importantissimo processo del raffreddamento.

« Ma propongo che tutti i nostri voti si affermino sul *petrolio* imperocchè la sua funzione di pulizia degli organi motori ha un alto significato sociale, venendo a concedere esteriore bellezza e splendore al motore rendendolo al mondo intero stimato ed ammirato. La sua azione è adunque tutto un programma, e perciò propongo gli venga assegnato il premio ».

Plaudendo, la Commissione approvò la proposta del suo Illustre Presidente.

V. — AUTOMOBILI USATI.

In un *salon* di vecchi automobili rattoppati succede una mattina un chiasso indiavolato. Giunge trafelato il padrone che per sedare tanta sommossa grida:

— Cosa c'è da far tanto baccano?

— Allontana subito questi due vecchi automobili che con le loro ammaccature ci compromettono agli occhi degli ammiratori.

Il padrone sorride, e tolti per amor di pace i due automobili, risponde:

— Non vi accorgete che siete tutti nella medesima condizione?

— Lo sappiamo, — rispondono in coro, — ma noi cerchiamo di tenere i nostri difetti molto nascosti, mentre quei due automobili ingenuamente li mettono in mostra!

VI. — IL FANCIULLO, L'AUTOMOBILE E L'ASINO.

— « Perchè tante carezze a questo infido animale e disprezzi me che non posso nuocerti in alcun modo? »

Così diceva un asino, vedendo un fanciulletto scherzare con un piccolo automobile pien di grazia e di bellezza.

— « Perchè temo i tuoi denti lunghi ed acuti, mentre quelli dell'automobile non si vedono ».

— « Apri il suo cofano e li vedrai » — replicò l'asino.

Facendo diligenti ricerche, mise il fanciullo la mano sul filo conduttore del magneto e sentendo acuto dolore pianse amaramente.

— « Vedi piccolo amico » — disse l'asino leccandogli la ferita — « tu non temevi i suoi denti, ma ignoravi le armi crudeli ch'esso nasconde per farti male. Io, mostrandoti i miei denti, ho voluto avvertirti di non farmi del male e che senza ragione non potrei offenderti in altro modo. »

Così dell'uomo franco e leale non temere, ma guardati dall' uomo finto anche quando ti sorride, perchè saprà tradirti.

VII. — PROSPERITÀ E MISERIA.

Alcuni automobili, adorni di sontuoso carrozzerio, montati in grande superbia aspramente deridevano un povero uomo, dallo ruvide mani, incaricato della loro pulizia e custodia.

Rassegnato alla sua triste condizione, sopportava egli con pazienza le ingiurie.

Una notte alcuni ladri entrati in rimessa con intenzione di far bottino, furono da lui messi in fuga con un nodoso bastone.

Della qual cosa gli automobili furono contenti, ma non per questo la condizione del poveretto fu mutata, nè la sua virtù ebbe premio.

E così molti sofferenti profondono sudore a beneficio di fortunati senza che ad essi arrida debol raggio di miglior fortuna.

VIII. — L'INVERNO E GLI CHAUFFEURS.

Avvicinandosi l'inverno, un ricco avaro voleva sbarazzarsi dei suoi due chauffeurs.

Costoro stavano discutendo se nel loro interesse, per non finire sul lastrico, fosse meglio opporre resistenza o cercare di commuovere con la dolcezza.

Ognuno dei due era convinto che il suo fosse il miglior sistema.

Capita il signore e redarguito il prepotente gli intima di andarsene da casa sua; ma quello inferocisce a tutela de' suoi diritti.

Il signore, vistosi a mal partito, fa chiamare due gendarmi i quali spingono fuori dal palazzo lo sciagurato. Fu così punito per la sua ribellione.

L'altro si convinse di aver avuto ragione e deplora la prepotenza del compagno.

Il giorno seguente ecco di nuovo il signore, ed egli rispettosamente lo inchina.

— « Questo, almeno, capisce la ragione e si rassegna al suo destino. A cosa devono servire gli chauffeurs d'inverno? »

Ed anche lui si trovò sul lastrico.

IX. — UBBIDIENZA.

— Quanto son meravigliosa con la dolcezza del mio suono! — diceva una tromba d'automobile, sentendo uscir fuori dal corpo suo quell'armonia.

E così dicendo, cominciò a farsi beffe di un asino perchè un sol verso egli sapeva fare.

— Qualunque sia il mio verso — rispose l'asino — esso è fatto da me mentre il tuo suono ti è dato dalla mano dell'uomo e non menarne vanto, perchè il destino vuole che agli altri tu debba ciecamente ubbidire.

X. — METAMORFOSI.

Un contadinello, già magro e secco che soffiando sotto il fuoco sarebbe stato portato su per lo camino insino al tetto, divenuto poi un corpulento chauffeur, si fermò su una strada a domandar dell'osteria.

— Gli altri portano il gerlo dietro e costui lo porta davanti — dissero taluni argutamente vedendolo sì grasso.

— Così si fa in questa terra di ladri — subito rispose lo chauffeur.

XI. — RICONOSCENZA !

Un villano, vedendo un elegante automobile fermo in mezzo alla strada n'ebbe grande pietà, ed attaccato con grossa fune un robusto somaro lo condusse all'officina dove in breve tempo riebbe vita ed ardimento.

Lagnatosi poi l'automobile col villano, chè le vernici oransi guastato per lo sfregamento della fune, pretese il rimborso d'ogni danno.

XII. — INVIDIA E PIETÀ.

Alcuni automobili, vedendo un aeroplano che volava al cielo, dissero — Beato te, che ti alzi in aria a diventare uccel di rapina! — Ma indi a poco, vedendolo cadere estinto, dissero — Anzi, beati noi, che ci godiamo la sicurezza in terra. *Requiem* all'anima tua.

XIII. — EDUCAZIONE FEUDALE.

Narrano le antiche cronache che nella sua giovinezza un regal automobile era tenuto in compagnia di dieci umili automobili della sua età.

Quando il regal automobile sbagliava, i meccanici che gli erano dati a guardia non battevano lui, ma battevano taluni dei suoi compagni,.

— Perchè battete costoro? — chiese egli un giorno — se mia è la colpa?

— Siccome tu sei nostro signore, battiamo costoro per te.

XIV. — AFFETTO E.... MISERIA.

A colpi di tosse ed a grande stento uno sdruscito veicolo, che dell'automobile dei trascorsi secoli conservava le vestigia, trascinava la vita attraverso le tumultuose vie cittadine.

Uomo di sport — ma invero corto a quattrini — il padrone suo andava ogni giorno pulendogli il cofano, il motore ed altri organi per tener celato tanta miseria agli occhi de' ricchi suoi amici.

— Bisogna proprio riconoscere che quest'uomo ha per noi tutta le premure — così favellò il cofano. — Ogni giorno ci pulisce con cura, ci unge, ci strofina. Invero, egli non saprebbe abbandonarci.

Il motore e gli altri compagni, stanchi ed assonnati si tacquero; solo si udì la risata di una vecchia vite che, per essere fuori d'uso, era piena d'esperienza.

Accadde che l'uomo di sport vinse un terno al lotto e quella larva di automobile rimase abbandonata.

— Che sia morto il nostro povero uomo, gemeva il cofano che andava coprendosi di ruggine.

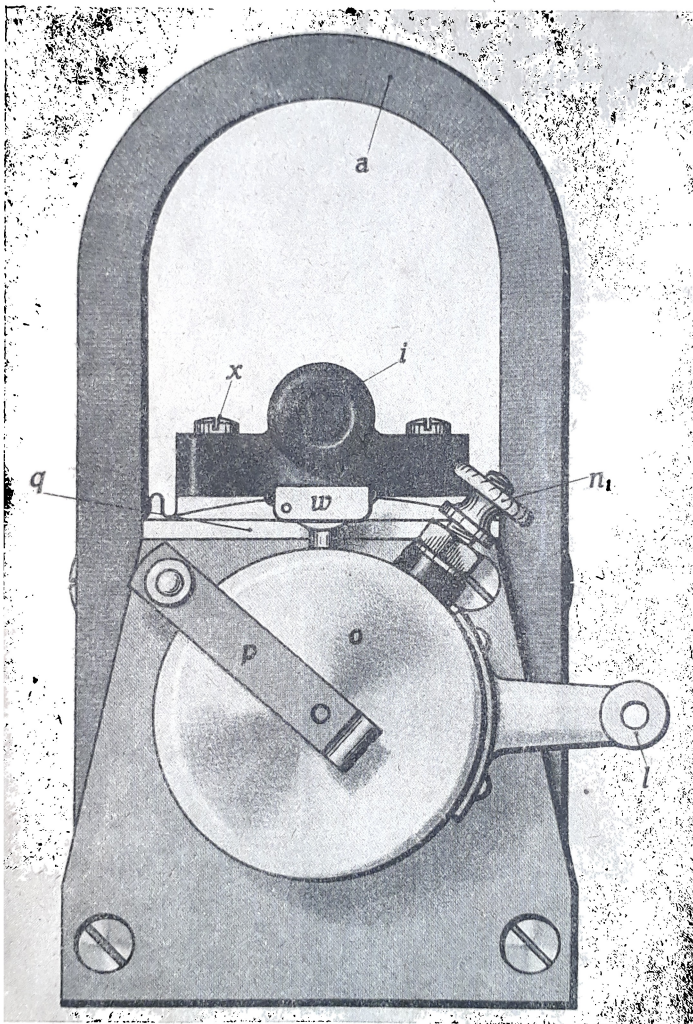
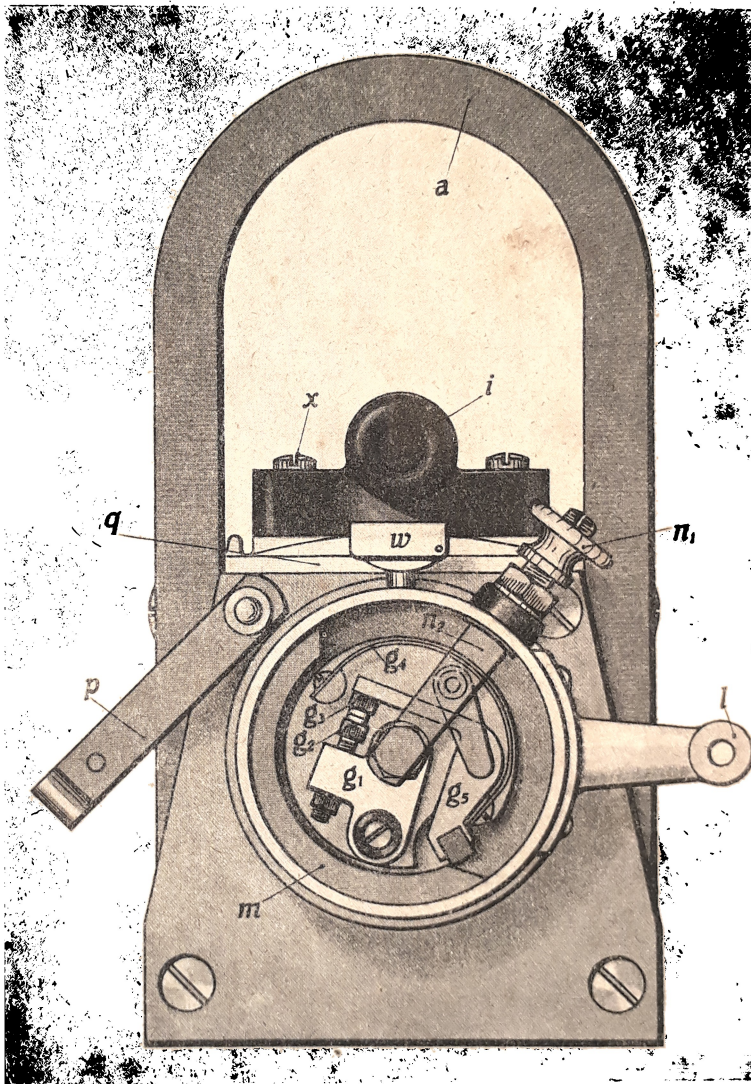
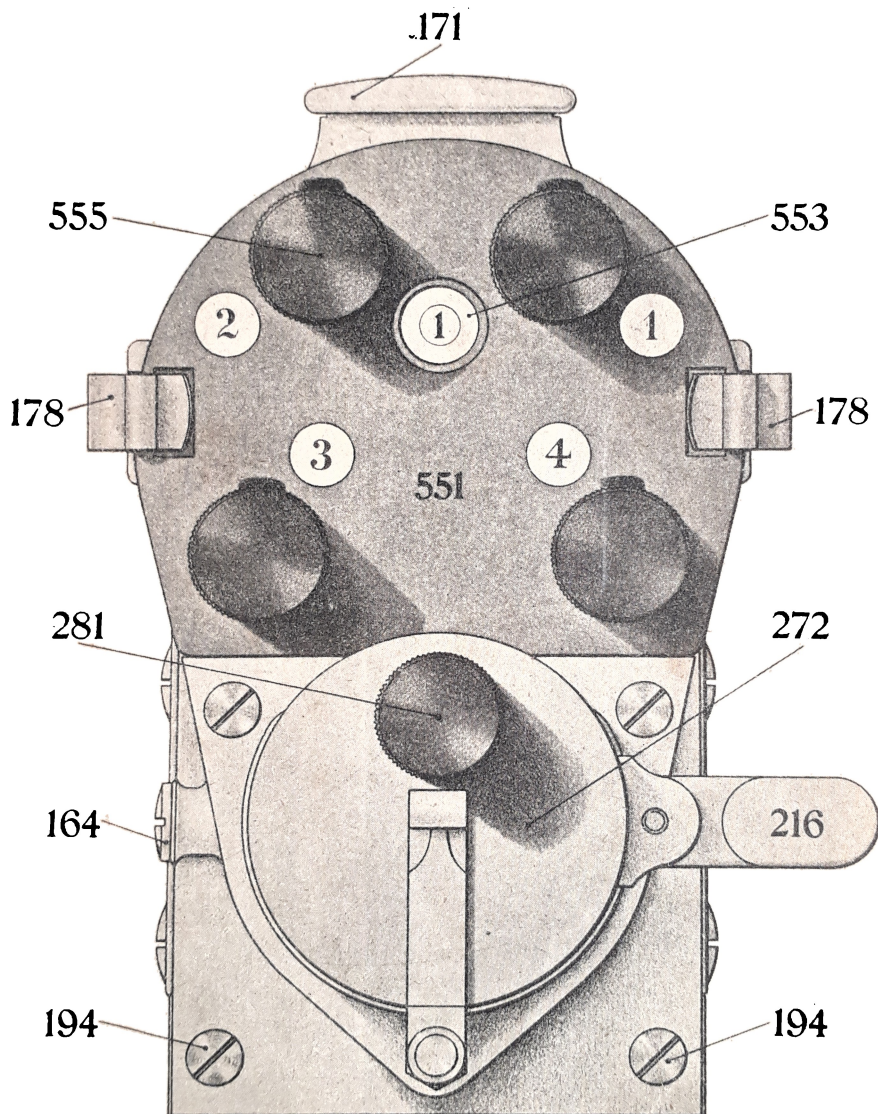
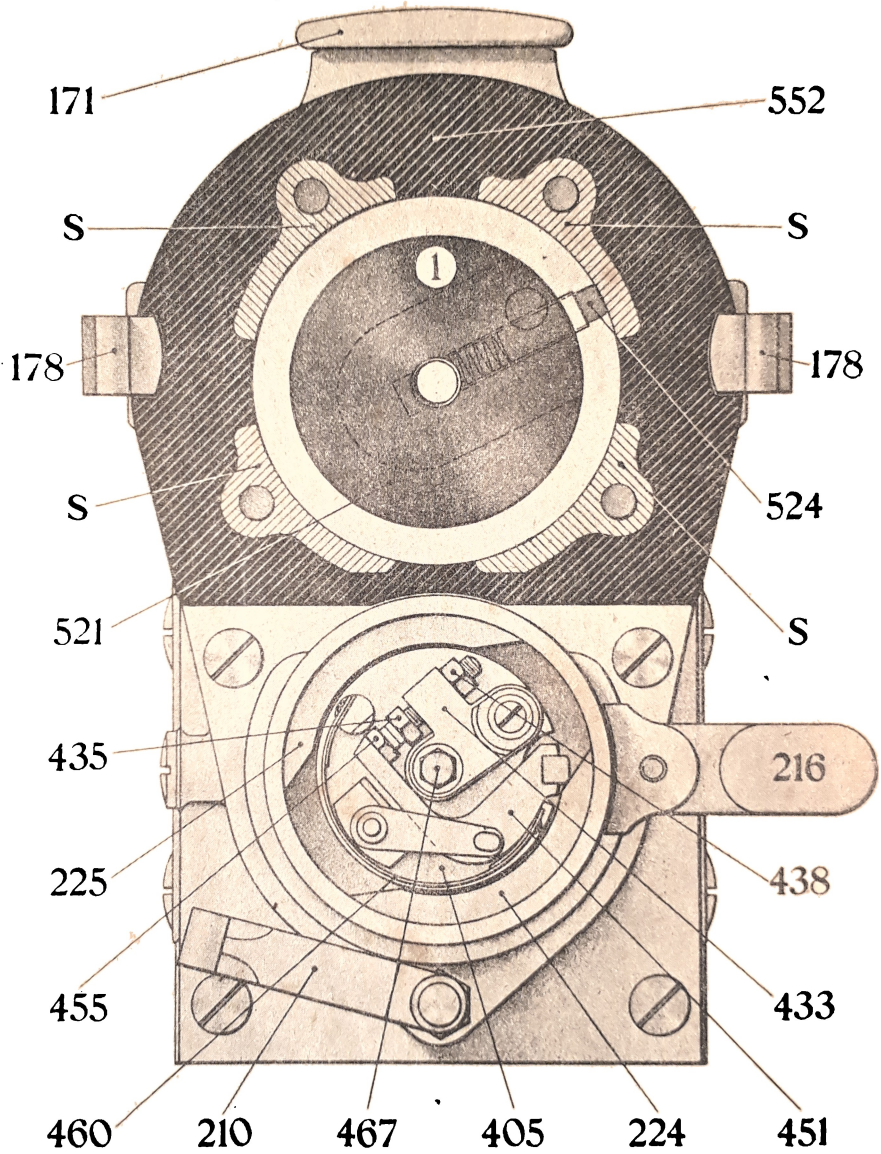
— Morto? — rispose la vecchia vite — Non ha più bisogno di noi; niente altro.

XV. — ONESTI GIUDIZI.

Nel dare olio al cambio di velocità si dimenticò lo chauffeur di due piccoli ingranaggi che, poveretti, rimasero all'asciutto.

— Quanto siamo sfortunati! — protestava uno di essi pieno di sdegno. — Inutile pretendere giustizia su questa miserabile terra; chi vive nella ricchezza spensierata; chi crepa di fame. Eppure sarebbe tempo che gli umili sorgessero a tutelare i sacrosanti loro diritti....

In quell'istante una spruzzata abbondante d'olio viene a calmarlo, mentre l'altro se ne rimane ancora all'asciutto. Così continuò egli il suo discorso:

— Comunque siamo giusti e, giudicando onestamente, diciamo pure che alla fine si riceve sempre ciò che si ha meritato!....

Magneto Bosch visto dalla parte dell'interruttore.

Magneto Bosch visto dalla parte dell'interruttore (tolto il coperchio).

Magneto corazzato Bosch visto dalla parte dell'interruttore.

Magneto corazzato Bosch visto dalla parte dell'interruttore (tolto il coperchio).

Tecnica.

PARTE PRIMA

I. - NOZIONI GENERALI.

1. L'automobile — *Definizione:* Un veicolo autonomo a motore meccanico di propulsione, oppure: un veicolo ad intera libertà di direzione, trovando in sè stesso l'energia necessaria al suo movimento.

Etimologia: vocabolo composto dal greco *autos* (sè stesso) e dal latino *mobilis* (mobile).

Cenni storici. — Si ritiene che la prima vettura automobile sia stata costituita da un veicolo a vapore a tre ruote costruito da Cugnot, ingegnere militare francese, verso la fine del XVIII secolo.

Si vuole altresì che sin dall'epoca di Luigi XIV ebbero luogo degli esperimenti con veicoli azionati da un sistema meccanico composto di manovelle e di molle, ma di risultati alquanto incerti.

I principali inventori di veicoli a vapore sono per ordine cronologico: Cugnot, Trevitick, Griffiths, Burstall e Hill, Gurney, Hancock, Dietz, Lotz, Thomson, ecc.

Solo in seguito arriviamo alle prime vetture automobili praticamente degne di questo nome: l'*Obéissante* (1873) e la *Nouvelle* (1880), vetture a vapore costruite da Amedeo Bollée nelle sue officine di Le Mans.

Bentosto si succedettero rapidamente interessanti invenzioni: le vetture Serpollet (1888), Dion-Bouton (1893), Le Blont, Scott, ecc. nelle quali l'energia impiegata era sempre il vapore.

Il motore a scoppio fu per primo applicato all'automobile nel 1862 da Lenoir, inventore francese, che già aveva costruito nel 1860 il primo motore a gas degno di questo nome.

La sua idea fu ripresa da Marcus di Vienna nel 1877, da Delamarre-Debouteville; infine da Daimler, ingegnere tedesco, nel 1885.

In seguito, Panhardt e Levassor, possessori dei brevetti Daimler in Francia, Peugeot e De Dion-Bouton, perfezionarono il nuovo motore a scoppio ed ebbero il merito di renderlo veramente pratico.

2. Composizione dell'automobile: lo châssis, la carrozzeria.

Comunemente è detto *châssis* l'insieme dei meccanismi dell'automobile. Comprende:

1° *il motore* che fornisce l'energia meccanica, distinta in *termica* ed *elettrica*, e comprendendo la prima i *motori a vapore* ed i *motori a scoppio;*

2° *la trasmissione* costituita da organi atti a trasmettere il movimento del motore alle ruote posteriori (dette *ruote motrici*), e comprende per i motori a scoppio anche il *cambio di velocità*, avente lo scopo di poter variare la velocità del veicolo senza modificare la velocità di rotazione del motore;

3° *il telaio* costituito da due longheroni longitudinali, uniti da traverse onde collegare rigidamente i diversi meccanismi e la carrozzeria.

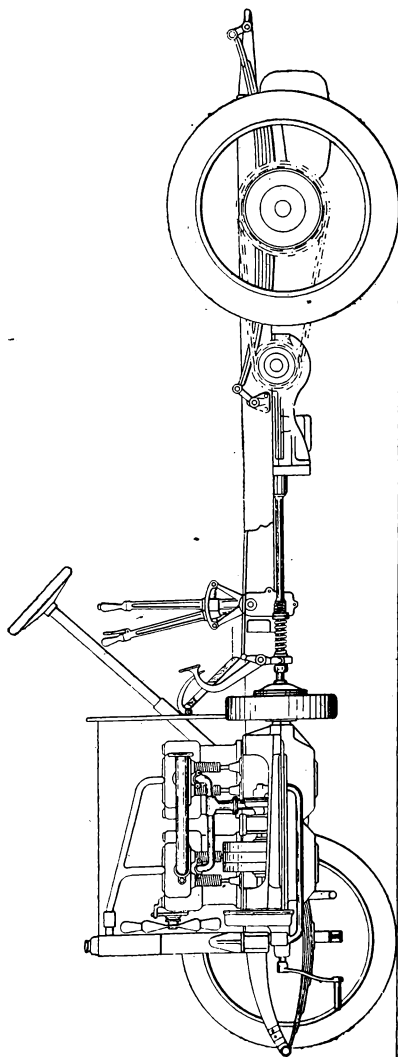
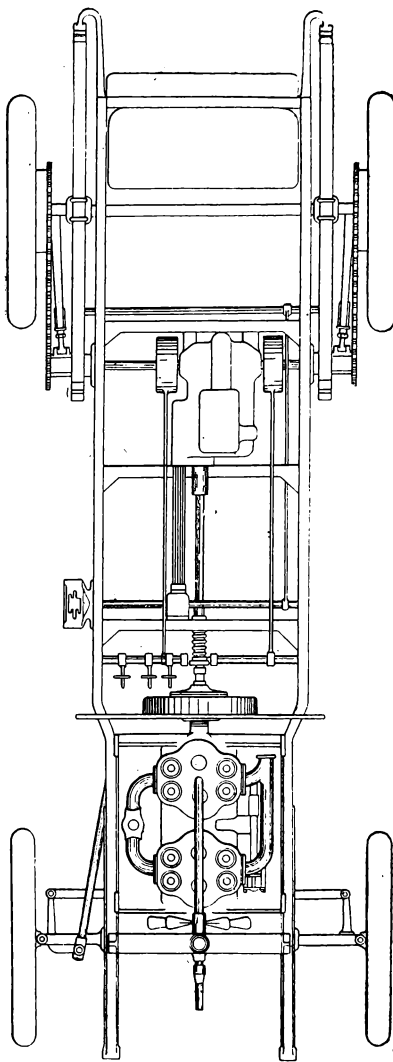



Fig. 1. Fig. 2.

II. — MOTORE A SCOPPIO.

1°. **Definizioni.** — Chiamasi *motore*, in generale, ogni apparecchio trasformatore di energia (calorifica, elettrica ed anche meccanica) in energia meccanica.

Secondo il modo di trasformazione dell'energia, potremo classificare i motori in *termici* ed *elettrici*.

I primi, che allo stato attuale dell'industria sono i più importanti, comprendono i motori a vapore, i motori a combustione interna od a scoppio (a benzina, gas, petrolio, alcool, ecc.) ed i motori ad aria calda.

I secondi, detti altresì *elettromotori*, trasformano l'energia elettrica in energia meccanica, ed hanno la loro importanza nello sviluppo della trazione elettrica e nei trasporti di energia a distanza.

Dei tre tipi di motori sinora usati come mezzo di propulsione negli automobili, e cioè motori a scoppio, a vapore ed elettrici, solo il primo ha avuto larga applicazione a motivo della sua leggerezza, dell'istantaneità di messa in marcia, della facilità di manovra e di manutenzione.

2° **Funzionamento dei motori a scoppio.** — È basato sul principio che « una miscela composta di una quantità determinata d'aria e di una quantità determinata di benzina (od alcool o derivati) ridotta allo stato gassoso evaporandola, posta a contatto di una sorgente qualsiasi di calore, ad un grado determinato, essa esplode aumentando considerevolmente all'istante il suo volume. Se al momento dello scoppio questa *miscela esplosiva* è tenuta chiusa in un recipiente qualsiasi, non potendo essa liberamente aumentare il suo volume, reagisce sulle pareti del recipiente stesso esercitandovi una pressione la quale appunto è stata utilizzata come sorgente di energia e conseguentemente di forza motrice ».

Dal punto di vista dei motori attuali, la miscela più esplosiva è ottenuta praticamente col miscuglio di un grammo di benzina e 20 grammi d'aria.

Nei motori a scoppio la sorgente che comunica il calore al fluido che funziona nel cilindro agisce nella massa stessa del fluido, e mentre nelle macchine a vapore per ottenere il vapore in pressione è necessario bruciare il carbone sulla griglia di un focolare di una caldaia per riscaldare l'acqua in essa contenuta e farla bollire, nei motori a combustione interna o a scoppio, il combustibile si brucia nell'interno stesso del cilindro per avere un fluido in pressione capace di spingere lo stantuffo.

Una miscela esplosiva, all'istante dello scoppio, aumenta circa 5 volte il suo volume, e per ottenere maggior effetto utile è duopo comprimerla prima dell'esplosione. Questa compressione è fatta dal motore, e varia a seconda del tipo e dell'uso del motore stesso. Nei motori comuni per automobili da turismo, varia da 4 a 5 atmosfere e sale a 7 atmosfere per motori di vetture da corsa.

Perciò la pressione che si ottiene nella camera al momento dello scoppio, varia da 20 a 35 atmosfere circa (1).

3°. **Fasi del motore** (operazioni necessarie per ottenere il funzionamento del motore).

1°. Immissione nell'interno del cilindro della quantità necessaria di miscela esplosiva (*fase di aspirazione*). Il pistone trovandosi nella parte su-

---

(1) *Atmosfera* è la pressione esercitata da una colonna d'acqua alta 10 metri su ogni centimetro quadrato di sezione della sua superficie di base. Corrisponde all'incirca ad 1 Kg. di pressione per ogni centimetro quadrato di superficie sulla quale si esercita detta pressione.

periore del cilindro, a fine corsa, è spinto verso il basso dal movimento di rotazione del volano, ed in questa corsa forma il vuoto nell'interno del cilindro, determina l'apertura della valvola di ammissione se questa valvola è *automatica* e permette l'introduzione nel cilindro di una quantità di gas eguale al volume stesso del cilindro.

Nel caso in cui la valvola non è automatica ma *comandata* (come la valvola di scappamento), essa è aperta nel tempo voluto da una prominenza (detta *cama*) che ne solleva il gambo.

2.° Compressione della miscela al grado voluto (*fase di compressione*). Il pistone, arrivato alla parte inferiore del cilindro, sempre azionato dal movimento del volano, comincia la sua corsa verso la parte superiore del cilindro. La valvola di aspirazione si è chiusa dacchè l'aspirazione è cessata. In questo movimento, il pistone comprime nel cilindro i gas che non possono più sfuggire. La loro stessa compressione tende a far chiudere ancor più esattamente le valvole sulle loro *sedi*.

Questa seconda operazione ha lo scopo di restringere le molecole dei gas e di elevarne la temperatura.

3.° Scoppio della miscela già compressa (*fase di scoppio o fase utile*). All'istante in cui il pistone arriva al termine della sua corsa, nella seconda fase, una scintilla elettrica provoca l'accensione immediata dei gas e la loro esplosione. Tale esplosione ha per effetto di trasformare la natura stessa della miscela gassosa facendo succedere reazioni chimiche tra i corpi che la compongono, le quali fanno aumentare la temperatura e la pressione dei gas contenuti nel cilindro. L'energia chimica della miscela si trasforma in energia termica.

4.° Eliminazione dal cilindro dei gas bruciati (*fase di scarico o di scappamento*). Sotto lo sforzo di espansione dei gas, il pistone è violentemente spinto verso la parte inferiore del cilindro il quale è pieno di gas bruciati. Continuando la sua corsa, e tanto più presto quanto più violenta è stata l'esplosione, il pistone, azionato dal volano che viene ad immagazzinare nuova energia, rimonta rapidamente nel cilindro. In questo istante una cama, collocata sull'asse della ruota di distribuzione del motore, solleva la valvola di scappamento forzandola a tenersi aperta durante tutto il tempo che il pistone rimonta e scaccia i gas bruciati.

4°. Motori a due tempi e motori a quattro tempi. — Le quattro fasi si possono ottenere con un solo giro dell'asse motore, cioè con una corsa di andata ed una di ritorno del pistone (*motore a due tempi*), oppure con due giri dell'asse motore e cioè con due corse di andata e due di ritorno del pistone (*motore a quattro tempi*) conformemente al ciclo di fasi suesposto.

Il motore a quattro tempi, il solo oggi impiegato negli automobili, fu ideato da Beau de Rochas, ingegnere delle ferrovie francesi del Sud, che in uno studio pubblicato nel 1861 intitolato «Nuove ricerche sulle condizioni pratiche dell'utilizzazione del calore», espose chiaramente la teoria dei periodi di combustione d'un motore a quattro tempi. Le sue idee furono rivedute e modificate da Otto, ingegnere tedesco.

Il motore a due tempi è costruito secondo le medesime regole e secondo i medesimi principii di quello a quattro tempi; la sua disposizione è diversa, ma non sopprime affatto nulla delle quattro fasi del ciclo.

5.° Organi necessari per il compimento delle fasi e loro funzionamento. — Nelle fig. 3, 4, 5, 6, che indicano la sezione di un motore, sul prolungamento della camera di scoppio *C* si hanno le sedi delle valvole *v* di aspirazione e *v'* di scappamento le quali si chiudono dall'interno verso l'esterno.

L'asse motore *d* porta un ingranaggio *i* il quale fa girare due altri ingra-

naggi *i' i''*, fissi ai due assi *d' d''*, ed avendo detto ingranaggio *i* la metà di numero di denti degli ingranaggi *i' i''*, mentre questi ultimi compiono un solo giro, il primo compie due giri. (Vedi anche fig. 12) (1).

Sui due assi *d' d''* sono rigidamente fissate le prominenze *p p'*, che girando alzano le due aste *q q'* (dette *punterie*) le quali battendo sui gambi delle valvole *v v'* ed aprendole mettono in comunicazione la camera di scoppio con le camere *c c'* delle valvole stesse.

Nella fig. 3 quando il pistone comincia a discendere si apre la valvola *v* di aspirazione, spinta dalla prominenza *p*, e viene aspirata la miscela proveniente dal *carburatore*, precisamente una quantità di miscela corrispondente al volume lasciato libero nel cilindro (*cilindrata*). Giunto il pistone alla fine della corsa di aspirazione, la prominenza *p* ha finito la sua azione e la valvola *v* non essendo più spinta dalla punteria *q* viene ad adagiarsi sulla sua sede, togliendo ogni comunicazione fra le due camere *C c*.

Intanto il pistone comincia la sua corsa di salita (fig. 4) e riducendo il volume della camera *C* comprime la miscela aspirata.

L'asse motore ha compiuto così un giro completo. Giunto il pistone a fine corsa (fig. 5) la miscela compressa esplode per mezzo di una scintilla elettrica; il pistone ricomincia a discendere, spinto dai gas esplosi, trasmettendo in tal modo sull'asse motore l'energia utilizzata dallo scoppio.

Finita la discesa, e quindi la fase utile, il pistone ritorna a salire (fig. 6) e contemporaneamente si apre la valvola *v'* di scarico comandata dalla *cama* *p'*. I gas bruciati escono dalla valvola aperta, in virtù di forza propria o per la spinta del pistone, e passando per il tubo *c'* vengono portati e dispersi all'esterno.

A fine corsa del pistone, cioè quando l'asse motore termina un secondo giro, la valvola di scarico si chiude e aprendosi la valvola di aspirazione ricomincia la relativa fase.

Le fasi continuano così ininterrottamente.

6.° Delle valvole. — Esse sono otturatori metallici che servono da distributore del motore. Aprendosi e chiudendosi alternativamente, danno o rifiutano il passaggio dei gas.

La sede della valvola, ossia l'appoggio con la parete della camera di scoppio, è il punto più delicato della valvola stessa, dovendo fare tenuta perfetta.

La sede può essere *piana* o *conica.*

VALVOLA DI ASPIRAZIONE. — La sua apertura si ottiene:

1° *automaticamente;* ossia si apre in seguito alla sola depressione prodotta dalla discesa del pistone nella fase di aspirazione.

La pressione atmosferica, essendo allora superiore alla pressione interna, esistente nel cilindro, vince lo sforzo della molla che tende a tener appoggiata la valvola sulla sua sede.

In questo caso la valvola di aspirazione, posta in testa del cilindro e che si apre dall'alto in basso, è sempre più leggera possibile, perchè deve essere munita di una molla che abbia la forza di chiuderla tostochè l'aspirazione cessa, e che tuttavia non si opponga allo sforzo dell'aspirazione tosto che incomincia. Chiamasi quindi *valvola automatica* o *libera.*

La valvola d'ammissione deve essere perfettamente appoggiata sulla

---

(1) I due assi *d', d''* (detti assi secondari), che comandano le rispettive *came* delle valvole di aspirazione e di scappamento, compiono la metà dei giri dell'asse motore, perchè le due valvole devono ciascuna aprirsi una sol volta durante le quattro fasi. Quindi mentre l'asse motore compie due giri, le loro rispettive *came* di comando devono compierne uno solo per avere in questo frattempo una sola alzata delle valvole.

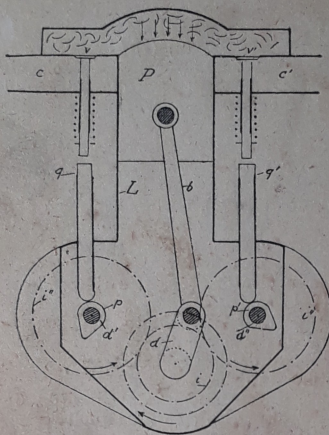



Fig. 3. — Fase di aspirazione.

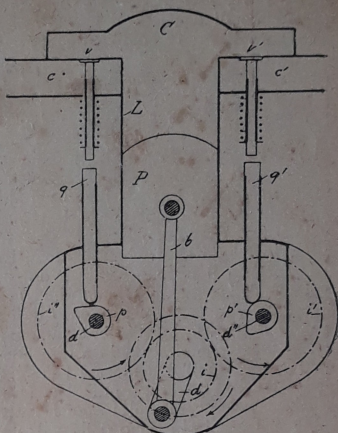



Fig. 4. — Fase di compressione.

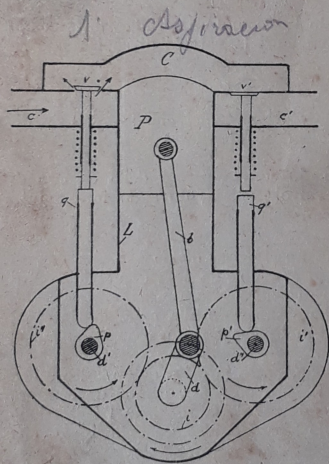



Fig. 5. — Fase di scoppio.

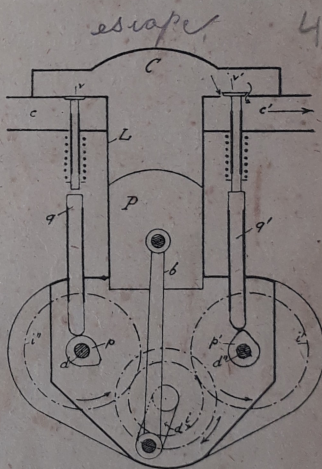



Fig. 6. — Fase di scarico.

C) Camera di scoppio; *L*) cilindri); *P*) pistone; *b*) biella; *d*) manovella; *v*) valvola di aspirazione; *c'*) valvola di scappamento; *c*) camera comunicante col carburatore; *c'*) camera comunicante coll'esterno; *p*) *cama* di aspirazione; *p'*) *cama* di scappamento; *i*) ingranaggio che comanda gli assi delle *came*.

sede, altrimenti una parte dei gas aspirati viene respinta verso il carburatore al momento della compressione.

Questa disposizione di valvole semplifica il motore, ma quasi interamente venne dai costruttori abbandonata per la difficoltà di regolare la molla in modo da ottenere l'apertura e la chiusura della valvola all'istante voluto. Inoltre la tensione della molla si modifica facilmente a causa del calore e del continuo lavoro a cui è soggetta.

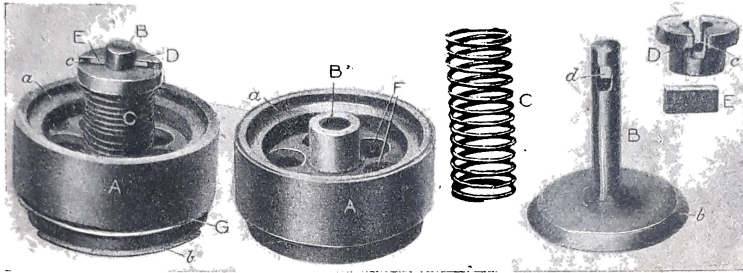



Fig. 7.

La fig. 7 mostra a sinistra la valvola automatica completa De Dion-Bouton, ed a destra la valvola coi suoi componenti:

A – corpo della valvola, ossia la parte fissa portante la sede;
B – gambo della valvola;
B' – guida del gambo;
C – molla;
E – chiavella del gambo;
F – fori ed aperture nel corpo della valvola che permettono il passaggio dei gas aspirati;
G – giunto o cerchio di rame amiantato per la tenuta a pressione sul corpo del motore;
c – scanalatura che permette l'entrata della chiavella *E*.

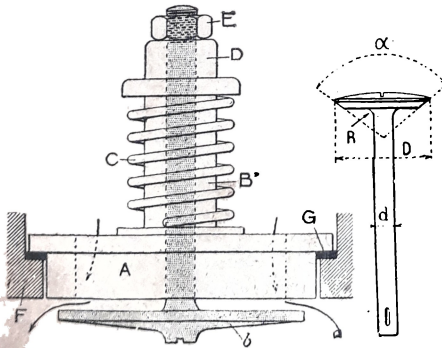



Fig. 8. — Valvola piatta autom. d'aspirazione. A. – parte fissa portante la sede — B' – guida del gambo — C' – molla.

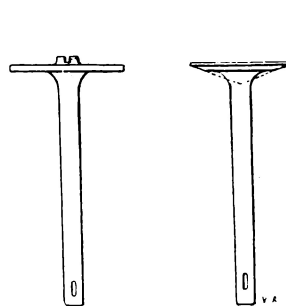



Fig. 9. Valvole piane e coniche.

1.° *con comando meccanico*, come abbiamo sopra considerato spiegando il compimento delle fasi. Una cama solleva, nell'istante voluto, o durante un tempo determinato, la valvola di aspirazione che in questo caso possiede una molla molto robusta allo scopo di richiamare la valvola sulla sua sede dopo che la cama ha cessato la sua azione (*valvola comandata*) (fig. 10).

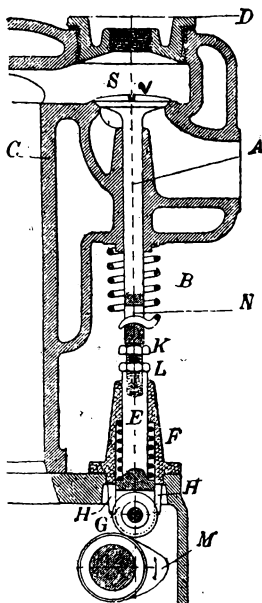



Fig. 10. — Disposizione per il comandi una valvola.

A) Valvola a sede conica; B) molla di richiamo della valvola; *N*) feritoia praticata sul gambo della valvola per agganciare la molla; *E*) punteria; *K L*) dadi di registro del gioco fra la valvola e la punteria a valvola chiusa; *F*) guida della valvola; *G*) rullino di appoggio della punteria sulla cama; *D*) tappo per permettere lo smontaggio della valvola; *C*) cilindro; *V*) taglio sulla testa per poterla far girare con un cacciavite e smerigliarla; *M*) cama.

La sua apertura avviene quando il pistone scendendo, ha già prodotto un certo vuoto onde vincere la reazione della molla. In questo istante la valvola si apre completamente e la miscela viene aspirata con una certa velocità. Ciò è un vantaggio, perchè più veloce è l'aspirazione e migliore è la miscela data dal carburatore.

La sua chiusura avviene a seconda della velocità del motore e dei gas di aspirazione; alla massima velocità del motore, i gas a loro volta per la velocità acquistata, tengono aperta la valvola anche quando il pistone ha finito la sua corsa di aspirazione; avvi perciò una maggior quantità di miscela che entra nel cilindro.

Alla velocità minima del motore, anche i gas diminuiscono della loro forza viva e perciò la valvola resta aperta minor tempo, immagazzinando meno miscela e quindi conseguendo un minor consumo.

Perciò la quantità di miscela immagazzinata dal motore è regolata dalla stessa valvola di aspirazione, restando più o meno aperta.

Valvola di scappamento. — È sempre in metallo molto resistente al fuoco e meno intaccato dalla ruggine, ordinariamente in acciaio al nikel, oppure in nikel puro. Essendo essa costantemente esposta ad una temperatura molto elevata, prodotta dai gas di scappamento, è assolutamente necessario che la camera che la contiene sia sempre circondata d'acqua assicurando un raffreddamento energico di cui ha bisogno.

La valvola di scappamento è sempre comandata; deve possedere una molla abbastanza forte in modo da impedire l'apertura al momento dell'aspirazione.

L'apertura della valvola ha un'ampiezza determinata da calcoli esatti; si ritiene generalmente che debba aprirsi di una lunghezza eguale al quarto del suo diametro.

La valvola di scappamento è soggetta più facilmente ad inconvenienti a causa del riscaldamento e delle continue vibrazioni che subisce; conseguentemente esige cure speciali. La molla deve di tempo in tempo essere

smontata per verificare se conserva la sua elasticità, ed essere pulita con petrolio per evitare la ruggine.

Quando smontando una valvola si nota che la sua superficie non è ben levigata e segna delle fughe di gas, a causa di tratti affumicati o corrosi, devesi smerigliarla nella sua sede nel modo seguente: con smeriglio finissimo mescolato ad olio si spalma la valvola nel suo contorno e riposta nella sua sede vien fatta girare con un cacciavite premendovi sopra, alternando continuamente il giro da destra a sinistra e sollevandola di tanto in tanto. Quando si osserva che la valvola presenta una superficie opaca e ben levigata, senza rigature profonde si lava con petrolio la valvola e la sua sede sul cilindro avendo cura di non far entrare smeriglio nel cilindro ove scorre il pistone.

Con queste operazioni si ottiene la perfetta tenuta della valvola e quindi il massimo rendimento del motore.

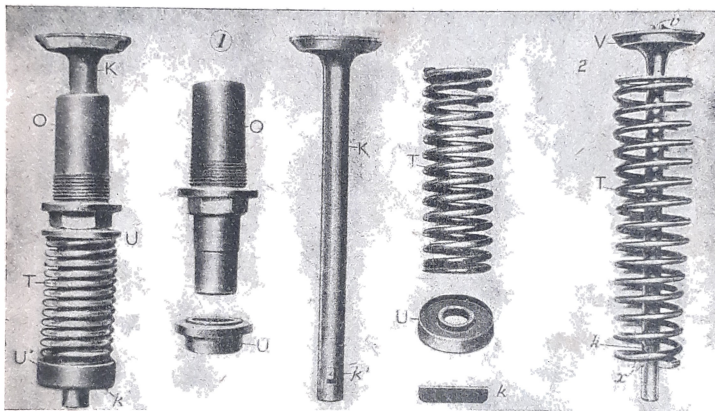



Fig. 11. — Valvole di scappamento, guide, molle, ecc.
K, gambo della valvola — V, testa della valvola — *v*, taglio per girare un cacciavite — O, guida — T, molla — *k*, chiavella del gambo.

7.° Istante di apertura e di chiusura delle valvole. — Considerando le fasi di un motore abbiamo stabilito l'apertura e la chiusura delle valvole allorquando il pistone è a *punto morto*, ossia quando terminata una corsa sta per iniziare la successiva. Praticamente però, onde ottenere il massimo rendimento, avviene:

1.° Nella fase di aspirazione *la valvola si apre in ritardo da* 6 *a* 10 *gradi* di manovella dopo iniziata la corsa di discesa del pistone, e *si chiude* dopo che il pistone ha percorso da 20 a 30 gradi di manovella della fase di compressione.

Col ritardo di apertura si ottiene più energica l'aspirazione nell'istante in cui la valvola si apre, e col ritardo di chiusura si può usufruire della velocità già acquistata dai gas aspirati onde averne una quantità maggiore nel cilindro.

2.° Nella fase di scappamento *la valvola si apre prima della fine fase*

di scoppio e precisamente quando l'asse motore devo percorrere ancora 45 gradi per far compiere al pistone l'intera corsa di scoppio, perchè i gas, raffreddandosi lungo le pareti del cilindro, hanno poca espansione e conseguentemente ad un certo punto della fase non hanno più azione utile sul pistone.

Si chiude invece al punto morto in alto del pistone, oppure con un ritardo massimo di 2 o 3 gradi.

Questi dati di anticipo o ritardo di apertura e chiusura delle valvole variano con la pratica secondo i tipi di motore e secondo la loro velocità, ossia secondo il numero dei giri che compie l'asse motore.

8.° Disposizioni delle valvole. — Le valvole rispetto alla camera di scoppio possono avere svariate disposizioni:

1.° Collocate ai due lati dei cilindri (*valvole simmetriche*); è la più diffusa perchè ripartisce meglio tutti gli organi sussidiari attorno ai cilindri (fig. 12);

2.° Collocate tutte da un lato dei cilindri. Si ha cioè un solo asse di *came;* è molto usata nei motori a cilindri monoblocchi perchè in questi si possono semplificare le tubazioni. Così nei motori ad un solo cilindro sopra la valvola di scarico trovasi la valvola di aspirazione automatica.

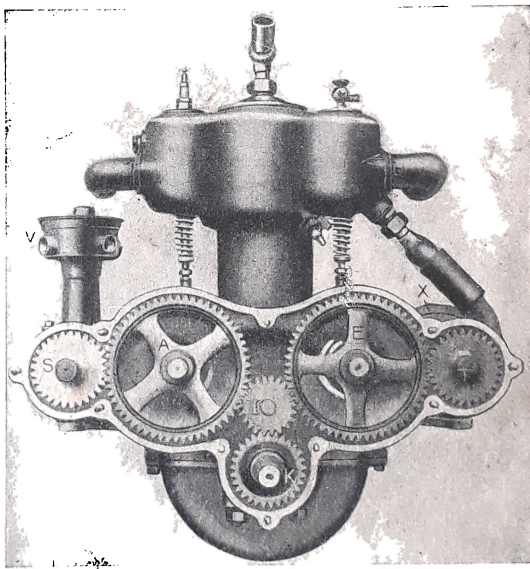



Fig. 12. — **Vista e sezione di un motore a più cilindri con disposizione simmetrica delle valvole.**

K) Asse otore; *I*) ingranaggio intermedio; *A*) asse delle came di aspirazione; *E*) asse delle came di scappamento; *S*) asse pel comando dell'apparecchio d'accensione; X) asse pel comando della pompa per la circolazione d'acqua.

3.° Collocate sulle calotte dei cilindri. Sono comandate da un unico bilanciere, il quale è azionato da una sola cama profilata in modo appropriato. Così l'asse secondario che comanda le valvole di aspirazione e di scarico porta solamente quattro *came*. Questa disposizione è poco applicata perchè complica la lavorazione e la manutenzione del motore. È la più indicata per motori da corsa perchè dà certamente il miglior rendimento termico.

Vengono usate anche *disposizioni miste*, ossia la valvola di scappamento da una parte e quella di aspirazione in testa al cilindro o sopra la valvola di scappamento. Questa disposizione è necessaria per esempio quando le valvole di aspirazione sono automatiche onde ottenere il loro miglior funzionamento; si aprono naturalmente dall'alto al basso, ed il peso stesso della valvola aiuta questa ad aprirsi.

9.° Motori senza valvole. — Hanno ormai incontrato un rapido favore e quasi tutti i costruttori ne hanno studiato un tipo. Nei primordi furono oggetto di vive critiche ed anche attualmente si discutono i suoi meriti comparati a quelli del motore a valvole.

Riteniamo opportuno di richiamare brevemente i vantaggi dei due sistemi.

Nei motori senza valvole, la distribuzione è fatta mediante organi legati strettamente al motore durante il loro movimento completo.

Le valvole dette comandate non lo sono al contrario che per la metà del loro movimento; esse ricadono sulla loro sede richiamate da una molla la cui tensione è indipendente dalla velocità angolare istantanea del motore.

Le valvole impiegano dunque il medesimo tempo per chiudersi, a partire da una certa velocità dell'albero a came, ed oltre questa velocità.

Ne segue che nelle grandi velocità la distribuzione non è regolare in seguito al ritardo di chiusura delle valvole, e conseguentemente con una diminuzione di rendimento e con un rumore assai accentuato nel funzionamento. Questo è l'appunto principale che viene fatto ai motori a valvole.

I diversi sistemi adoperati nella distribuzione dei senza valvole permettono di lasciare ai gas, sia allo scappamento come all'aspirazione, dei passaggi larghi quanto si vuole.

Con le valvole ciò non è sempre possibile; non si può infatti dare ad una valvola un diametro troppo largo per due motivi: primo perchè la sua testa può piegarsi sotto l'azione delle forti temperature alle quali è sottoposta; secondo perchè questo aumento di dimensioni aumenterebbe pure la massa della valvola, ed allora onde ottenere una chiusura sufficientemente rapida, si richiederebbe una molla fortissima.

La trazione esercitata da questa molla sulla coda della valvola potrebbe causarne la rottura. Inoltre l'alzata della valvola è essa stessa limitata, onde conservare un tempo di chiusura assai breve.

Ed è appunto in seguito a questi inconvenienti che viene preferita la costruzione di motori a grande velocità con parecchie valvole.

Infine, ultimo vantaggio dei senza valvole, la manovra dei suoi organi di distribuzione facendosi senza urti, il rumore è completamente eliminato.

Citiamo gli argomenti degli avversari del motore senza valvole:

Si osserva la difficoltà della sua costruzione e conseguentemente l'elevatezza del suo prezzo. È certo che un tal motore non soffre la mediocrità: marcia bene o niente del tutto.

Inoltre la lubrificazione dell'organo di distribuzione deve essere in special modo accurata.

Infine se gli inconvenienti di valvole sono, o piuttosto erano, relativamente frequenti, era facile la riparazione sulla strada con pezzi di ricambio

poco ingombranti, mentre gli inconvenienti alla distribuzione d'un senza valvole costituiscono la *panne* irrimediabile.

L'uso solo deciderà quale sia il migliore.

Detto ciò passiamo alla *classifica dei senza valvole*. La distribuzione può essere effettuata in parecchi modi, e fra i principali notiamo:

1.° Con due manicotti, interposti fra le pareti del pistone e quelle del cilindro, muniti di feritoie ed azionati ciascuno da un eccentrico (1) collegato coll'albero secondario. È la soluzione impiegata dall'ingegnere Knight sopra un nuovo tipo di motore di cui costruì il primo esemplare nel 1903.

2.° Con un manicotto cilindrico concentrico al cilindro del mo-

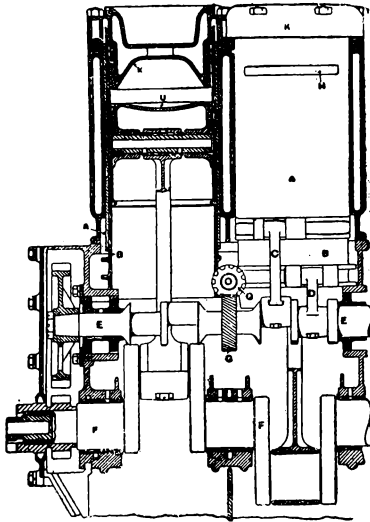
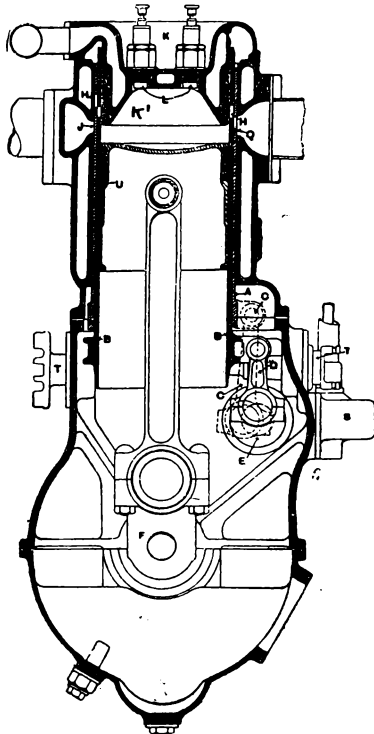



Fig. 13. Fig. 14.
Sezione dei cilindri del motore Knight.
(le medesime lettere si riferiscono ad ogni figura).

A) Fodero esteriore di distribuzione; *B*) fodero interno di distribuzione; *C*) biellette del comando di *A*; *D*) biellette del comando di *B*; *E*) albero di distribuzione; *F*) albero manovella; *G*) ingranaggi elicoidali; *H*) luce dei foderi; J) orificio d'ammissione; *K*) culatta del motore; *L*) orificio delle candele; *O*) albero trasversale che comanda la pompa ed il magneto; Q) orificio di scarico; *S*) carter degli ingranaggi elicoidali che comandano il distributore dell'accensione *L T*; *U*) pistone.

(1) *Eccentrico* – organo formato da un disco il cui centro non coincide con quello dell'albero che gli dà il movimento, e che serve a trasformare un movimento circolare continuo in movimento rettilineo alternativo.

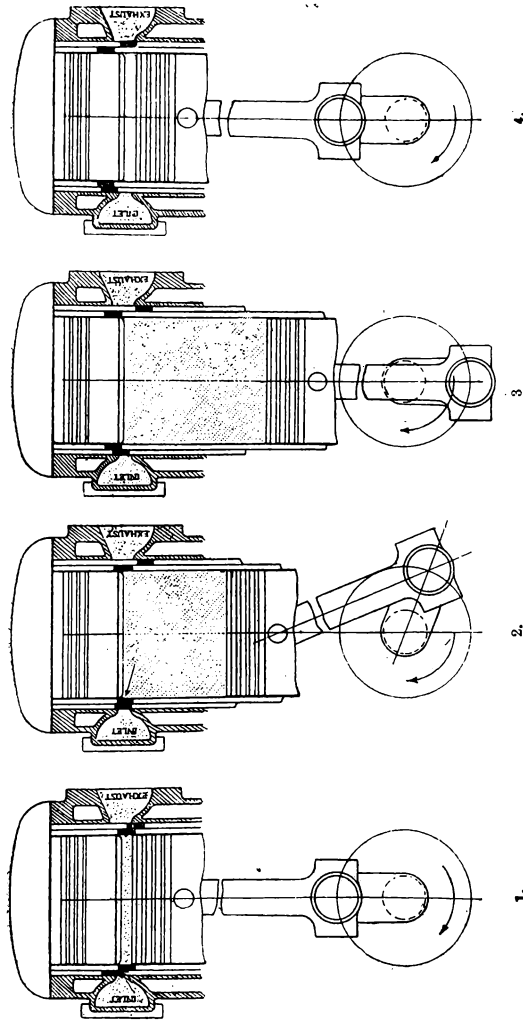



Fig. 15. — Schema del funzionamento del motore Knight.

1. **Inizio della corsa aspirazione. Il fodero esterno discende** e **quello interno monta, assicurando una rapida chiusura dell'aspirazione.**
2. Apertura massima dell'ammissione. L'albero descrive un arco di 105°.
3. Pistone a fondo corsa; i due foderi montano. Quello d'ammissione scopre ancora 3 mm. l'apertura per permettere al gas di entrare per inerzia. Gli orifici si chiudono allora bruscamente.
4. **Pistone in alto della sua corsa;** le luci d'ammissione e di scarico dei foderi sono al disopra del largo anello praticato nel cilindro per costituire una camera di compressione.

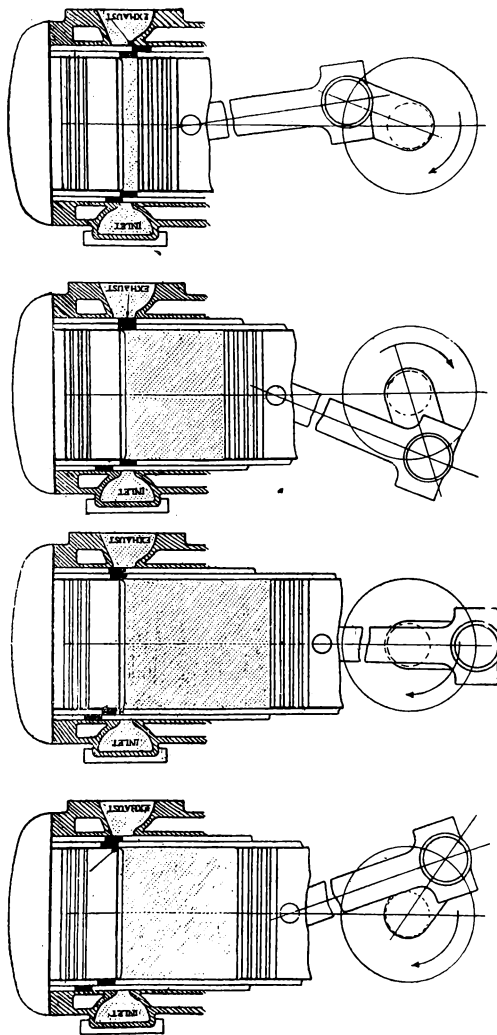



Fig. 16. — Diagramma delle aperture di luci del motore Knight. (Le parti in nero rappresentano le aperture nei foderi).

5. Si vede l'apertura delle luci di scarico quando l'accensione è finita. L'albero ha descritto un arco di 125°. I due foderi discendono; il fodero interno più rapidamente di quello esterno. La freccia mostra gli orifici di scarico che si scoprono.
6. Il pistone a fondo corsa, lo scarico è aperto.
7. Lo scarico è al massimo; l'albero è a 55° passato il centro del fondo di corsa.
8. La chiusura di scarico è effettuata dallo spostamento in basso del fodero esterno, fino a che la parte superiore della luce si chiude sulla parte inferiore della luce corrispondente della camera di scarico del cilindro. L'albero è a 20° passato il centro superiore.

NOTA. — Le freccie nelle figure 2, 5, 7 richiamano l'attenzione sulla posizione delle luci dei foderi e non per indicare dei flussi di gas che, in ogni caso, si fanno nella direzione opposta al senso delle freccie.

tore, ed animato da un doppio movimento di traslazione e di rotazione attorno al suo asse.

3.° Con una o due alette che girano nel fondo del cilindro del motore.

4.° Con uno speciale cassetto, unico per tutti i cilindri, rotante con moto uniforme, e situato parallelamente all'asse motore in corrispondenza della culatta dei cilindri.

Motore Knight. — Il cilindro (fig. 13, 14) è forato nella parte superiore da due fenditure laterali che fanno capo alle tubazioni d'aspirazioni da un lato *J*, e di scarico dall'altro Q. Fra lo stantuffo ed il cilindro scorrono due foderi *A*, e *B*, concentrici, e ciascuno di essi è munito di due fenditure. Il fodero interno *B*, porta le due fenditure alla medesima altezza; il fodero *A* esterno porta la fenditura per l'ammissione più alta di quella di scarico. Il fondo o cupola del cilindro è formato da una specie di stantuffo fisso *K*' attorno al quale scorre il fodero *B*, cioè quello che è interno, entro il quale si muove lo stantuffo.

Vediamo ora come si effettua la distribuzione durante le quattro fasi (fig. 15).

Prima della corsa di aspirazione lo stantuffo si trova al punto morto superiore segnato sulla fig. 1; come si osserva le fenditure di aspirazione stanno per aprirsi, mentre lo scarico si è appena chiuso.

In posizione 2, si vedono le fenditure d'aspirazione completamente aperte, mentre l'albero a manovella ha già percorso più di 90° nel senso di movimento indicato dalla freccia.

In posizione 3, l'aspirazione è terminata perchè la manovella ha già percorso 180°, le fenditure di sinistra sono chiuse perchè nel movimento si sono sovrapposte. Comincia la compressione che ha termine in 4, cioè dopo 180° da 3.

Fig. 17. — Foderi del motore Knight.

Nella fig. 16 nella posizione 5 ha avuto luogo l'esplosione, e tutte le fenditure restano chiuse, come in un motore a valvole, fino a termine di corsa come si osserva in 6.

Nella posizione 6 però si osserva che le fenditure sono già aperte a destra, cioè prima del punto morto, e questa è la precedenza allo scarico.

In posizione 7, lo scarico è tutto aperto, restando libero lo scarico fino alla posizione 8 che è uguale alla posizione 1 per la ripresa del ciclo.

Motore Boissier. — È a distribuzione rotativa (fig. 18) ottenuta con un distributore unico, munito di incavi per il passaggio dei gas, che serve per tutti i cilindri. Detto distributore è sostenuto da un asse che lo attraversa; è affatto silenzioso, e per la facilità di movimento assicura un funzionamento

1. 2. 3. 4.

Fig. 18. — Schema che indica le diverse posizioni del distributore in rapporto ai tempi del ciclo.

B) Distributore; *C*) condotta che comunica il distributore col cilindro; *D*) aspirazione; *E*) scarico; *G*) cilindro; *H*. Pistone; *JA*) camicia d'acqua; *O*) albero distributore; *P*) biella; *Q*) asse a gomito.

perfetto. La posizione 1 mostra lo stantuffo in alto; ed il distributore che sta per aprirsi (come vedesi dalle freccie) è al principio dell'aspirazione.

2. Fine d'aspirazione; 3. fine compressione; 4. fine dell'esplosione; il distributore sta per aprirsi per lo scarico in E.

Le fasi si ripetono in questo modo.

MOTORE COTTEREAU. — La distribuzione è data da un anello che gira nell'interno del cilindro e munito in un punto della sua parete di una fenditura che mette in relazione con l'interno del cilindro ora l'aspirazione ed ed ora lo scappamento.

L'albero a tre rinvii a destra della figura rappresenta teoricamente la maniera con cui il movimento circolare è trasmesso dall' albero motore al al pezzo centrale che comanda ciò che chiameremo la *valvola rotativa* per usare un'espressione in uso. Questo pezzo centrale in forma di T rovesciato entra nel motore per il centro della calotta. Trascinato dal suo pignone esterno che gira a metà regime del motore, questo T rovesciato si unisce con una estremità del suo braccio trasversale alla parete interna dell'anello valvola.

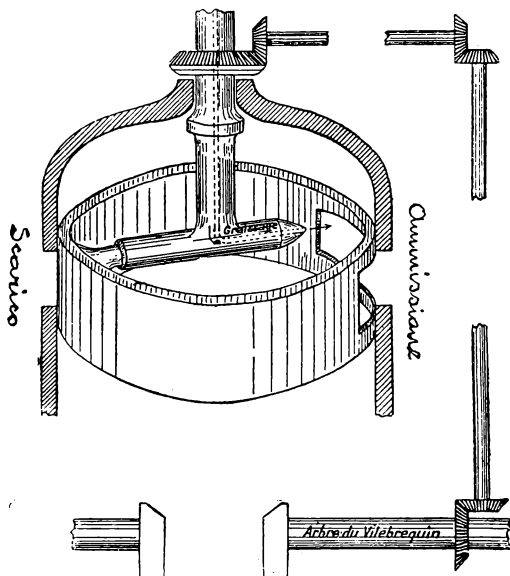



Fig. 19. — Motore senza valvole Cottereau.

Siccome l'anello di distribuzione gira a metà regime del motore, basta far corrispondere esattamente gli orifici di aspirazione e di scappamento con la fenditura praticata sulla valvola rotativa per mettere l'uno o l'altro in comunicazione con l'interno del cilindro restando la camera di scoppio perfettamente chiusa per tutto il resto del ciclo, e trovandosi la fenditura otturata per l'aderenza dell'anello lungo le pareti del cilindro.

10.° Motori a più cilindri. — L'applicazione di più cilindri ad uno stesso motore, intercalando gli scoppi in modo da rendere più vicine le fasi utili, permette una regolarità assoluta di rotazioni ed elasticità all'automobile. Con un motore ad un solo cilindro si hanno rimarchevoli vibrazioni, le quali invece si possono quasi completamente eliminare con un motore a più cilindri. Inoltre una vettura da turismo con motore a forte potenza e ad un solo cilindro esigerebbe un volano di un peso non indifferente, mentre invece se è a più cilindri, e precisamente a quattro, si possono disporre i vari gomiti dell'albero motore in modo da ottenere ogni mezzo giro una esplosione, ed in questo caso basterebbe un volano molto più leggero di quello che occorrerebbe per un motore monocilindrico.

Il motore ad un solo cilindro è utilizzato ancora per piccole automobili, di prezzo economico, per le quali non si esige il perfetto funzionamento.

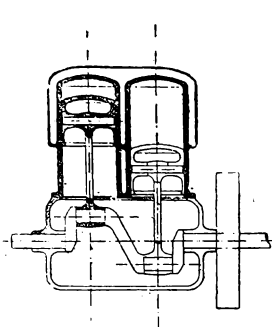



Fig. 20. — Motore a due cilindri con manovella a 180°

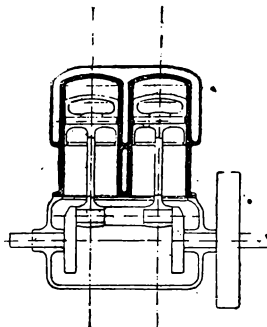



Fig. 21. — Motore a due cilindri con manovella a 360° cioè nel medesimo asse.

Il motore a *due cilindri*, impiegato nelle vetture di media potenza, può essere costruito in due modi:

1.° con l'asse a gomito a 180° (fig. 20), chiamato allora *galoppante*, in modo che mentre un pistone scende l'altro sale, ed abbiamo un giro dell'asse con due scoppi e l'altro giro senza fase utile, perchè mentre un cilindro ad esempio fa la compressione, l'altro fa l'aspirazione e quindi le fasi dell'uno si susseguono a quelle dell'altro coll'intervallo di una corsa.

Nel	1° 1/2 giro	il 1° cilindro	*aspira*	il 2°	*comprime.*
»	2° 1/2	»	*comprime*	»	**scoppia.**
»	3° 1/2	»	**scoppia**	»	*scarica.*
»	4° 1/2	»	*scarica*	»	*aspira*

2.° con l'asse a gomito a 360° (fig. 21) in modo che i due pistoni scendono o salgono contemporaneamente, ed abbiamo uno scoppio ogni giro, perchè si può fare in modo che quando un cilindro comprime, l'altro faccia lo scarico.

Nel	1° 1/2 giro	il 1° cilindro	*aspira*	il 2°	**scoppia.**
»	2° 1/2	»	*comprime*	»	*scarica.*
»	3° 1/2	»	**scoppia**	»	*aspira.*
»	4° 1/2	»	*scarica*	»	*comprime.*

Se il primo sistema non ha la ripartizione esatta delle fasi utili riesce tuttavia più equilibrato nella rotazione delle masse.

Il motore a *tre cilindri*, ormai quasi completamente abbandonato, ha gli scoppi ripartiti con intervalli esatti fra loro nei due giri, ossia a 240° fra l'una e l'altra fase utile; avviene così uno scoppio e mezzo ogni giro.

Il motore a *quattro cilindri* (fig. 22) ideato dalla casa Daimler di Germania, è preferito nell'applicazione all'automobile rendendo piccolissime le vibrazioni trasmesse dal motore allo *châssis*, e quindi le quattro corse motrici si susseguono alla distanza di mezzo giro; ossia:

	1° cilindro	2° cilindro	3° cilindro	4° cilindro
1° mezzo giro	*scoppio*	scarico	compressione	aspirazione
2° » »	scarico	aspirazione	*scoppio*	compressione
3° » »	aspirazione	compressione	scarico	*scoppio*
4° » »	compressione	*scoppio*	aspirazione	scarico (1)

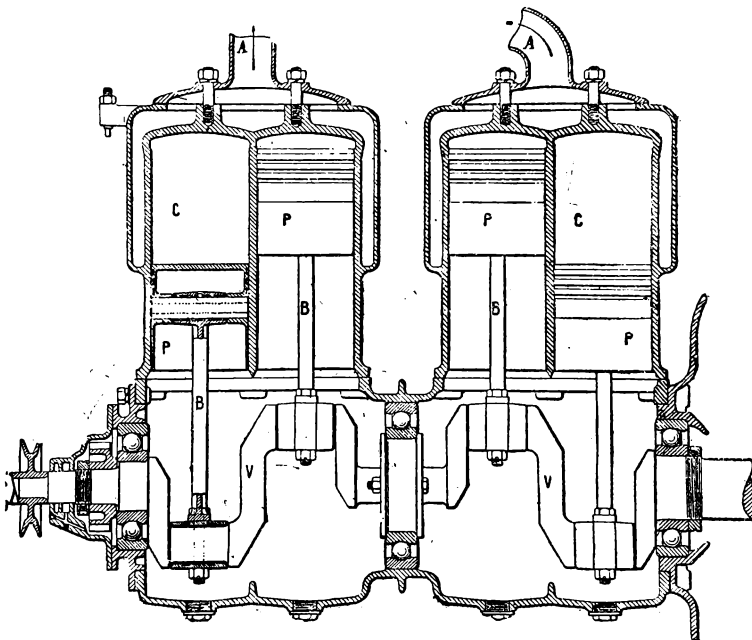



Fig. 22. — *CC*) cilindri; *PP*) pistoni; *V*) asse motore; *A*) tubo dell'acqua.

(1) Si comprenderà facilmente detta tabella quando fissate le fasi di scoppio nell'ordine dovuto rispetto ai cilindri (1-3-4-2) si vedrà che le altre fasi in ciascun cilindro si succedono in ordine regolare leggendo in senso verticale per ogni cilindro a partire dalla fase utile.

Gli scoppi si succedono, rispetto ai cilindri, nell'ordine seguente: 1° cilindro, 3°, 4°, 2°. È la più appropriata delle distribuzioni dimostrate dall'esperienza, ed a cui rispondono quasi tutti i motori meglio costruiti.

A motivo della disposizione delle tubazioni del carburatore, collocato nel mezzo dei quattro cilindri, è preferibile che la miscela esplosiva venga diretta verso il cilindro più prossimo onde possa continuare direttamente ad entrare nel cilindro vicino anzichè in un cilindro più lontano, perchè se la miscela è costretta a cambiare bruscamente direzione per alimentare cilindri più lontani, succede una condensazione di benzina nell'interno dei tubi adduttori; conseguentemente la miscela varia di ricchezza ed il motore diminuisce di potenza.

I cilindri sono sempre allineati in uno stesso piano, e le bielle, i pistoni, i colli dell'asse motore si compensano come peso a vicenda in modo che l'equilibrio risulta perfetto qualunque sia la loro posizione.

Il motore a *sei cilindri* ha i colli dell'asse motore disposti l'uno dall'altro a 120°. Il giro completo delle fasi (ciclo) dura 720°, ossia due volte la circonferenza di 360°; perciò le sei esplosioni, per essere esattamente equidistanti l'una dall'altra, devono appunto seguirsi ogni 120°.

Generalmente gli scoppi rispetto ai cilindri si succedono nell'ordine seguente: 1° cilindro, 5°, 3°, 6°, 2°, 4°.

Per dimostrare l'ordine delle fasi motrici nel motore a 6 cilindri possiamo per un momento considerare il motore a 6 cilindri come formato da un motore a 4, sopprimendo i due cilindri intermedi 3 e 4. Allora in questi quattro cilindri le fasi utili si verificano secondo l'ordine già noto di: 1°, 3° 4°, 2° cioè:

	180°		180°	
nel 1° giro dell'asse motore 360° abbiamo fase utile nel	1°	-	3°	cilindro
» 2° » » 360° » » » »	4°	-	2°	»

Ma se in questa formula al N. 3 ed al N. 4 si sostituisce il 5 ed il 6, nel motore a 6 cilindri avremo:

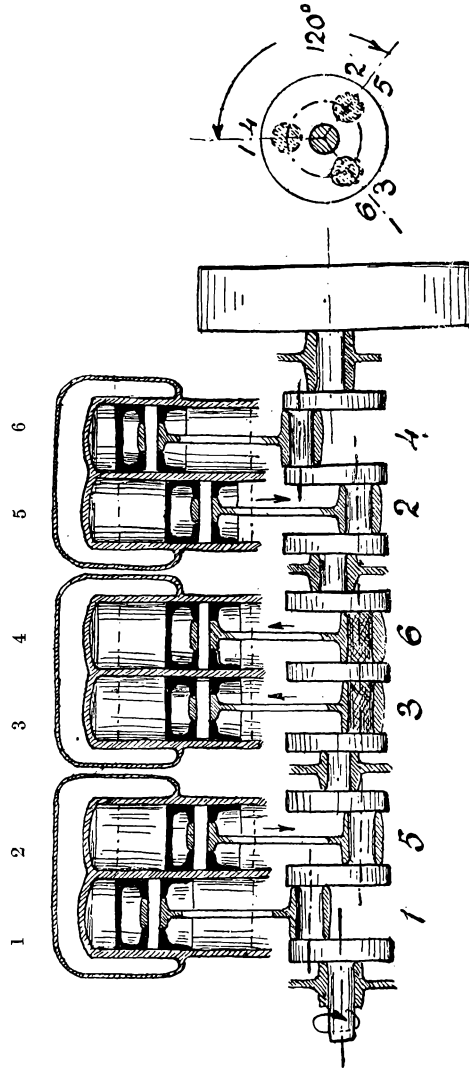
	180°		180°	
nel 1° giro dell'asse motore 360° fase utile nel	1°	-	5°	cilindro
» 2° » » 360° » » »	6°	-	2°	»

Poi possiamo esaminare gli altri due cilindri intermediari 3° e 4° del motore a 6 cilindri e seguendo l'ordine di scoppio adottato nel motore a 4 cilindri (abbiamo fatto scoppiare per primo il primo cilindro) siccome sappiamo che nel motore a sei cilindri le fasi utili si verificano ogni 120° dell'asse motore e quindi necessitano sei volte 120° gradi per completare i due giri dell'asse motore, noi dovremo aggiungere al primo giro del motore a 4 cilindri lo scoppio del terzo cilindro, ed aggiungere al secondo giro dell'asse motore a 4 cilindri lo scoppio del 4° cilindro.

Abbiamo così:

		120°		120°		120°	
1° giro dell'asse motore	369° fase utile nel	1°	-	5°	-	3°	cilindro
2° » »	360° » » »	6°	-	2°	-	4°	»
	720°						

Quindi si conclude che l'ordine di scoppio nel motore a 6 cilindri è stabilito dalla disposizione seguente:

1-5-3 — 6-2-4.

(Fig. 23).

Il motore a sei cilindri non ha incontrato larga applicazione; certamente è un motore complicato ed il suo asse motore è particolarmente di difficile e costosa fabbricazione. Ma la sua elasticità è incomparabile, e ciò costituisce il suo primo vantaggio. Inoltre si può quasi affermare la soppressione delle vibrazioni dovute al movimento dei pistoni.

11.° Equilibrio dei motori. — Un motore è equilibrato quando marcia senza trepidazioni. La questione per ottenere l'equilibrio è molto complessa e rigorosamente si risolve solo con l'uso di speciali dispositivi.

Beninteso che si tratta di motori a pistone, giacchè i motori a movimento continuo, come le turbine e le dinamo, sono naturalmente equilibrati.

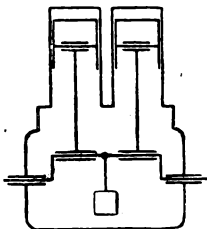
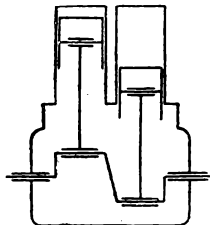



Fig. 24. Fig. 25.

Dagli studi fatti risulta che le condizioni necessarie e sufficienti per ottenere l'equilibrio d'un motore sono:

1.° che la risultante delle forze centrifughe dovute alle masse in rotazione sia uguale a zero;

2.° che la risultante delle forze d'inerzia delle parti in movimento alternativo sia uguale a zero;

3.° che la coppia di reazione della coppia motrice sia equilibrata da coppia eguale e contraria;

4.° infine queste condizioni devono verificarsi in qualsiasi posizione, e le forze opposte che si annullano devono trovarsi in un medesimo piano.

Esaminiamo come esse si verifichino nei diversi tipi di motori usuali:

a) Nei monocilindrici solo la prima condizione si verifica equilibrando con un contrappeso la massa della manovella ed una frazione più o meno indovinata di quella della biella.

Si attenua la forza d'inerzia adoperando organi mobili molto leggieri (bielle e pistoni) e si attenuano le variazioni brusche delle reazioni della coppia motrice con l'adozione di un volano pesante.

b) Nei bicilindrici a 360° (fig. 24) dal punto di vista dell'equilibrio ci troviamo esattamente nelle medesime condizioni di un monocilindrico. Le variazioni della coppia motrice sono tuttavia molto meno ampie perchè abbiamo una sola esplosione ogni giro.

Notiamo che l'uso di un contrappeso nel volano sembra piuttosto inefficace perchè gli sforzi non si producono nel medesimo piano (4° principio). Ne consegue che l'albero tende a lavorare in senso conico e produce un consumo anormale del cuscinetto, causando inoltre inevitabilmente delle trepidazioni.

I contrappesi devono sempre essere collocati nel piano delle bielle.

Nei bicilindrici a 180° (fig. 25) le forze d'inerzia e le forze centrifughe sono equilibrate, ma in piano diverso. Derivano perciò delle oscillazioni al motore nel senso longitudinale, per quanto queste oscillazioni sopra una vettura siano meno moleste delle oscillazioni trasversali. Ora, per il motore considerato in questo caso, tali oscillazioni raggiungono una maggiore importanza che nel

caso precedente in ragione delle variazioni considerevoli della coppia create dalla dissimmetria dei tempi motori che sono infatti consecutivi e seguiti da due tempi passivi.

Fig. 26.

Per questi inconvenienti, il motore a 180° sembra nettamente inferiore dal punto di vista della regolarità, se non da quello dell'equilibrio, al motore a 360°.

c) Nei motori a 4 cilindri (fig. 26) gli sforzi d'inerzia e centrifuga son equilibrati, e nel medesimo piano, poichè i pistoni che si muovono nel medesimo senso sono simmetricamente collocati rispetto al centro del motore. Le coppie non sono equilibrate.

Questa osservazione si applica evidentemente ai motori a uno e due cilindri già descritti.

12. Motori di aviazione. — Loro caratteristica è la grande potenza comparata al peso quando sono in ordine di marcia.

Il motore Anzani (fig. 27) che sul monoplano Blériot ebbe la gloria di attraversare la Manica, è un motore a tre cilindri disposti a ventaglio intorno all'asse comune. Questa disposizione rende il motore meno equilibrato, sia come succedersi di fasi utili, come di spostamento di massa in moto, ma riesce di costruzione molto leggera ed offre maggiori vantaggi per la speciale sua applicazione.

Fig. 27.

Fig. 28. — Sezioni del motore Anzani ad alette.
BB) bielle; *PP*) pistoni; *VV*) volani; *A*) albero di attacco con cono.

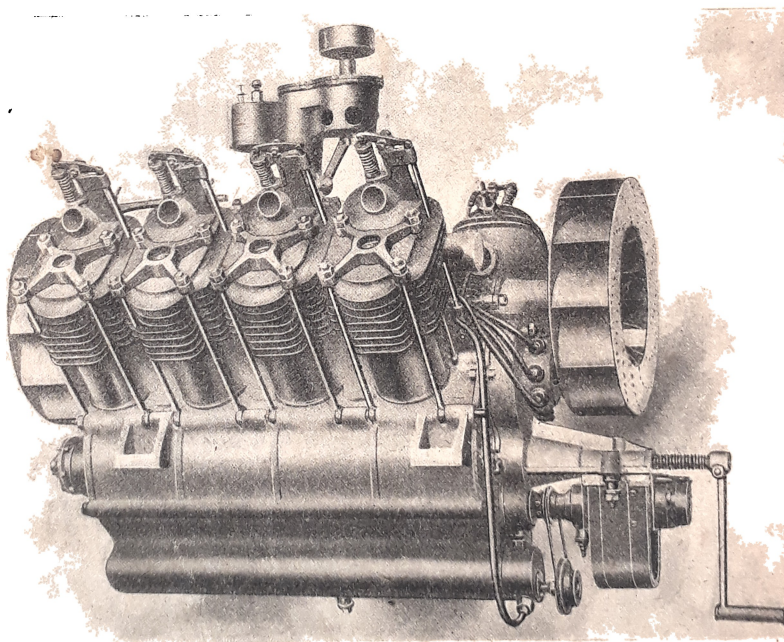



Fig. 29. — Motore Renault 45 HP otto cilindri ad alette, per aviazione.

I motori d'aviazione attualmente impiegati possono essere classificati in cinque categorie:

1.° *Motori a 4 o 6 cilindri verticali.* Molto analoghi ai motori d'automobile, non differiscono che in qualche dettaglio, in cui si rivela la preoccupazione di raggiungere la maggior leggerezza possibile: impiego di cilindri in acciaio lavorato, di pistoni pure in acciaio o alluminio. Taluni hanno le camicie d'acqua quasi sempre in rame od alluminio e riportate sui cilindri. Altri sono raffreddati direttamente dall'aria, ma ciò costituisce l'eccezione in questa categoria.

2.° *Motori a cilindri disposti a raggi od a stella.* Come il motore Robert Esnault-Pelterie che porta da 5 a 7 cilindri disposti a ventaglio, ma in piani paralleli diversi. Sono raffreddati unicamente con alette e pur essendo i cilindri immobili la velocità dell'aeroplano su cui sono montati questi motori, sia pure solo di 45 Km. all'ora, produce una corrente d'aria sufficiente a raffreddare completamente un motore di 30-35 HP., perchè la superficie raffreddante è circa otto volte più grande della superficie riscaldante.

3.° *Motori a cilindri opposti.* — Comprendono uno o due gruppi di due o quattro cilindri collocati quasi nel medesimo piano ed opposti due a due. Come il motore *Darracq*, a cilindri orizzontali, che ha permesso alla *Demoiselle* di Santos-Dumont i suoi voli sensazionali.

4.° *Motori con cilindri a V.* — Costituiti da due, quattro, ed anche 8 gruppi di due cilindri a 90° l'uno dall'altro.

Il motore Renault (fig. 29) è formato di otto cilindri muniti di alette sopra tutta la superficie delle camere di scoppio; alesaggio 90 m/m e corsa di 120. Su ciascuna sede di biella dell'albero sono attaccate due bielle, in modo che l'albero è di dimensioni e di peso ridotto e sopprime il peso morto del volano.

Le valvole sono tutte comandate meccanicamente da un unico albero a *came*. Il carburatore, costruito in alluminio è automatico. L'accensione è a magneto a indotto girevole secondo la velocità del motore. Il raffreddamento è dato da un ventilatore centrifugo che fa affluire l'aria nella camera formata dai cilindri ed un *carter* che li ricopre. L'aria così introdotta non può sfuggire che passando attraverso le alette dei cilindri lungo le quali è condotta fino all'uscita.

Il peso del motore completo, con magneto, carburatore, raffreddamento, è di circa 165 Kg.

5.° *Motori a cilindri rotanti,* in cui l'insieme dei cilindri ruota attorno all'asse motore che resta fisso.

Il motore Gnome tipo «Omega» (fig. 30-31) è stato studiato appositamente onde ottenere un complesso più leggiero possibile; fu perciò impiegato materiale di prima scelta accuratamente lavorato. La maggior parte dei pezzi è in acciaio al nichel. Questo motore, matematicamente equilibrato, è rotativo. In causa della rotazione questi cilindri costituiscono il volano stesso del motore ed essendo tutti i pezzi costruiti d'ugual peso, forniscono un movimento regolare, ciò che contribuisce alla conservazione dell'elica propulsiva, la cui rottura è frequente sui motori senza volano.

I cilindri in numero di sette nel 50 HP. e di 14 nel 100 HP, portano nella parte superiore la candela d'accensione lateralmente e nel mezzo la calotta portante la valvola di scarico.

Per la lubrificazione vi è una pompa ad olio collocata simmetricamente al magneto d'accensione. Le candele sono studiate in modo che le proiezioni dell'olio, prodotte dalla forza centrifuga, non hanno alcun effetto sulla scintilla elettrica.

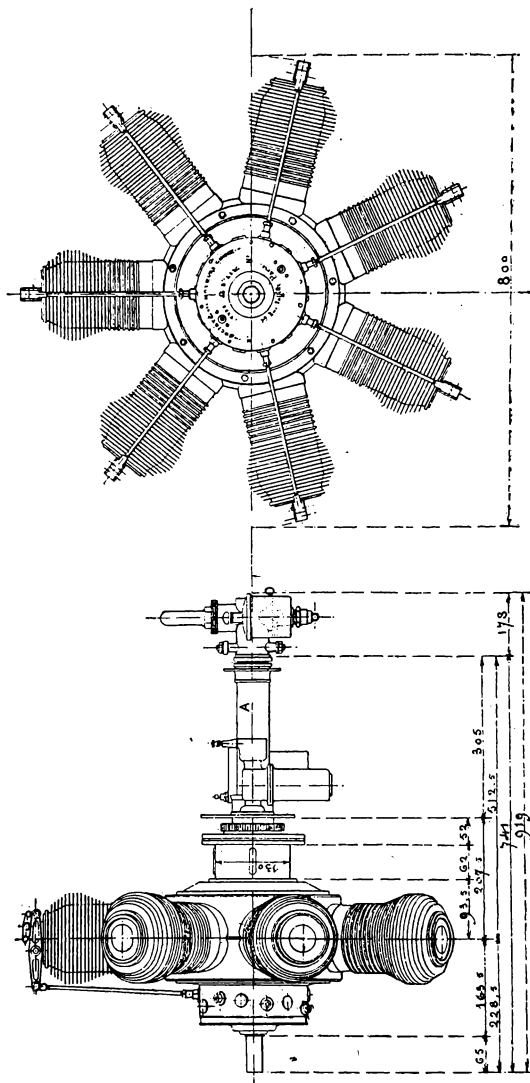



Fig. 30. — Motore Gnome tipo « Omega ».

A) collo d'oca; - *O*) carburatore.

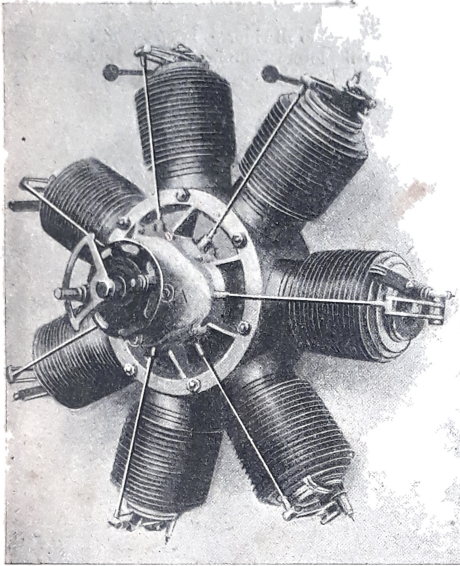



Fig. 31. — Motore Gnome tipo « Omega »

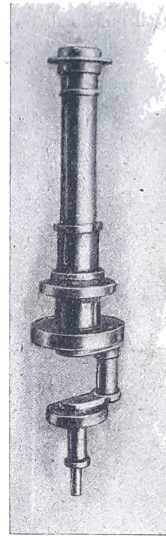



Fig. 32.

L'albero delle bielle (fig. 32) resta fermo; è munito di cuscinetti a sfere sui quali si appoggiano e si innestano le sette bielle snodate, portanti ciascuna all'estremità opposta pure snodata, gli spinotti e gli stantuffi (fig. 33). Lo stantuffo porta sul fondo la valvola di aspirazione, essendo la miscela aspirata dall'interno nel carter.

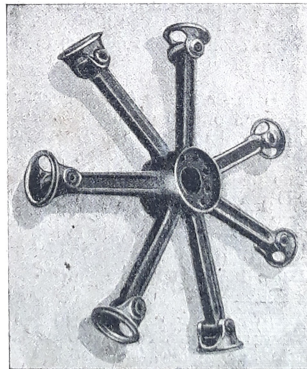
Il carburatore, a tipo galleggiante interno, è munito di valvola automatica ed è collocato all'estremità dell' asse motore.

Il numero dei giri può variare da 200 a 1300. Il consumo di benzina è di 270 grammi per cavallo-ora.

Fig. 33.

13. Organi che compongono il motore. — Il *cilindro*, nel quale scorre il pistone, è chiuso all' estremità superiore per formare la camera di scoppio ed aperto inferiormente per il passaggio della biella e del pistone.

I cilindri comunemente sono co-

struiti in ghisa fusa, disposti separatamente o riuniti due a due, (*gemelli*, fig. 34) oppure in un solo blocco di quattro.

I cilindri separati, se hanno il vantaggio di ridurre la spesa di ricambio per il guasto di un cilindro, rendono il motore complicato nelle tubazioni.

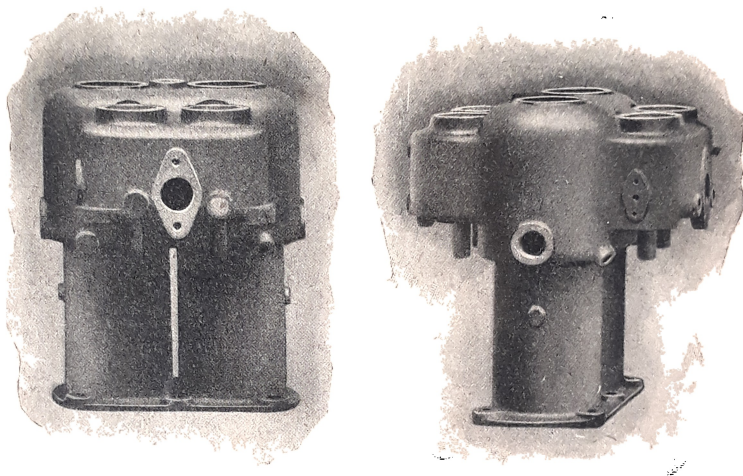



Fig. 34. — Cilindri gemelli.

Internamente hanno una superficie ben levigata, perfettamente cilindrica, onde avere il minimo attrito alla corsa del pistone ed evitare la perdita di gas fra il cilindro ed il pistone. Per il loro raffreddamento sono circondati da una camicia nella quale si fa circolare l'acqua, oppure sono esternamente muniti di alette.

Il *carter motore* (fig. 35) non è solamente un organo di protezione, ma altresì un organo di supporto. Forma la base del motore; ad esso sono fissati con bulloni i cilindri (1). È generalmente costruito in alluminio per renderlo leggero; talvolta in bronzo, raramente in acciaio fuso. Ordinariamente formato di due pezzi uniti in un piano orizzontale che coincide col centro del collo d'oca, è nel suo interno ermeticamente chiuso per contenere l'olio che serve alla lubrificazione dei diversi organi in movimento, e per impedire l'entrata della polvere. Varia la sua forma secondo il numero e la disposizione dei cilindri; esternamente è munito di attacchi che servono a fissare il motore ai due longheroni dello *châssis*.

---

(1) In un veicolo automobile ogni scattola metallica è chiamata *carter* quando serve a racchiudere dei pezzi in movimento, come il collo d'oca del motore, un *train baladeur*, il cambio di velocità, il differenziale, ecc.

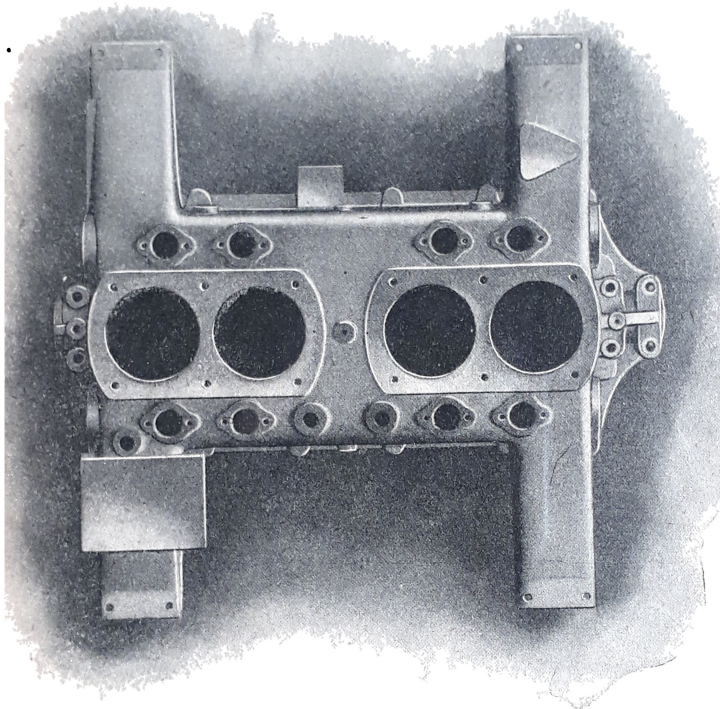



Fig. 35 — Carter per motore a 4 cilindri.

L'*asse a gomito del motore* o *collo d'oca* (fig. 36), che ha la sua forma in relazione al numero dei cilindri ed alla disposizione delle fasi, appoggia nel carter motore alle due estremità pei motori ad uno o due cilindri, e generalmente in tre punti per 4 cilindri, ossia due punti agli estremi ed uno intermedio fra le coppie di cilindri.

Negli appoggi dell'asse il carter motore è provvisto di cuscinetti in bronzo rivestito di metallo *antifrizione* (1), i quali offrono il minimo attrito al movimento di rotazione dell'asse motore.

L'asse a gomito è generalmente costruito in acciaio speciale di alta re-

---

(1) *Antifrizioni* sono leghe di metalli (generalmente rame, stagno, piombo e antimonio) usate come rivestimento dei cuscinetti di pezzi meccanici sottoposti a movimenti di rotazione più o meno rapidi. Esse si oppongono all'attrito, mentre il corpo della lega forma una specie di lubrificante.

sistenza, e con lavorazione accurata specialmente nella parte ove si appoggia nei cuscinetti e s'imperniano le bielle.

Nei motori ad uno o più cilindri, in cui le masse non sono equilibrate, vengono collocati dei contropesi (K^1 K^2 fig. 37) di un solo pezzo coll'asse o fissati rigidamente con viti.

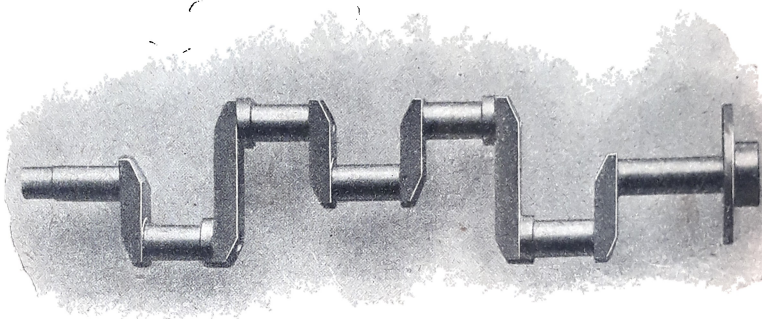



Fig. 36 — Collo d'oca per motore a 4 cilindri.

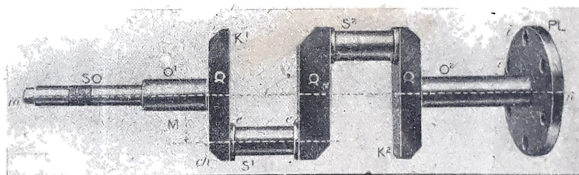



Fig. 37. — Collo d'oca per motore a due cilindri a 180°

Y' Y' masse d'equilibrio; *S' S'*) manovelle delle teste di biella formate da Q Q' Q; *O' O'*) assi di cuscinetti; *M*) lunghezza della manovella; *m n*) asse ideale del collo d'oca; *P L*) disco facente parte integrale dell'albero, sul quale viene fissato il volano mediante bulloni di giunzione pei fori *i i*.

Il *pistone o stantuffo* (fig. 38) ha forma di un cilindro vuoto internamente e chiuso all'estremità superiore. È attraversato nel mezzo da un asse (*spinotto*) che forma fulcro alla biella.

Dovendo scorrere liberamente nell'interno del cilindro, e considerata la dilatazione dovuta al calore che si sviluppa al momento dello scoppio la quale è sempre maggiore nel pistone che nel cilindro, deve essere il suo diametro di qualche decimo di millimetro minore di quello interno del cilindro.

Siccome con ciò potrebbero derivare perdite nelle fasi di compressione e di scoppio, nella parte superiore del pistone sono praticate delle scannellature nelle quali si trovano altrettanti *anelli* o *segmenti circolari* che formano

Fig. 38.

molla di chiusura a tenuta di pressione sullo pareti interne del cilindro stesso.

Questi anelli, in numero di tre o quattro, sono tagliati in un punto qualsiasi della loro circonferenza. Quando sono liberi, ossia quando il pistone è fuori del cilindro, tendono a conservare un diametro superiore a quello del cilindro stesso e le due estremità del taglio si tengono ad una certa distanza.

Quando invece il pistone viene introdotto nel cilindro (fig. 39), essi forzano leggermente nelle sue pareti in modo da ottenere una tenuta perfetta fra cilindro e pistone.

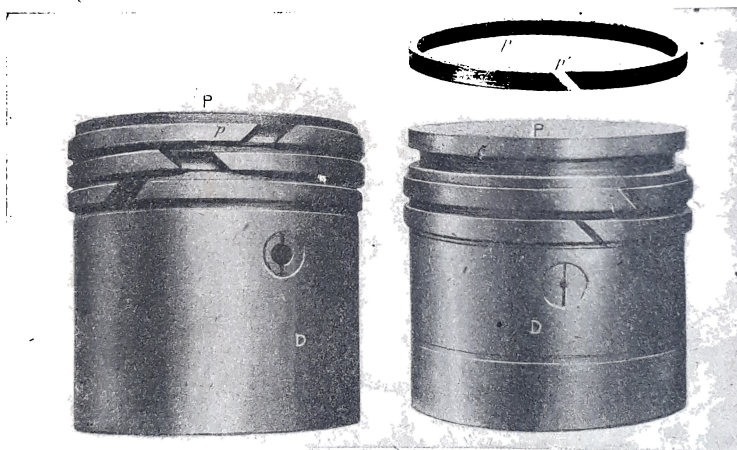



Fig. 39. — A sinistra un pistone Darracq - A destra un pistone De Dion-Bouton.
P) fondo del pistone — *p*) segmento — *p'*) fenditura del segmento.

Gli anelli devono entrare con la massima precisione nelle scannellature, ed i due capi del taglio, allorchè gli anelli sono introdotti nel cilindro, vengono quasi a toccarsi, senza quindi lasciare spazio sufficiente per causare una fuga fra la camera di scoppio e l'esterno.

Il taglio può essere fatto obbliquo, a linea spezzata, oppure verticale

con un piccolo foro nel quale si inserisce un dado conico per tenere **allargata** la molla.

Il pistone è ordinariamente in ghisa speciale, e per motori da corsa anche in acciaio ed alluminio.

Gli anelli sono sempre in ghisa e richiedono accurata lavorazione.

Il pistone essendo animato di movimento alternativo molto rapido vien costruito leggiero il più possibile per diminuire la sua massa, compatibile con la solidità.

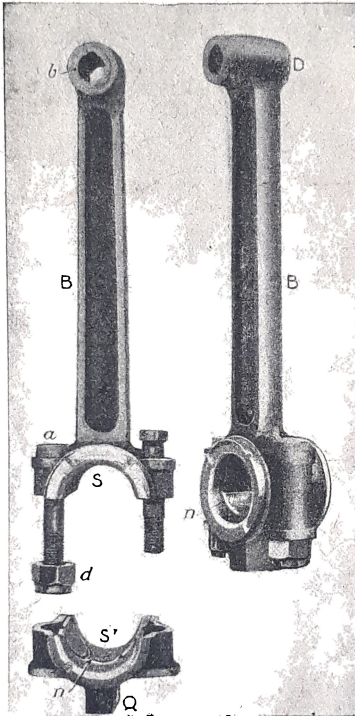



Fig. 40.
B) corpo della biella — D) piede della biella — b) anello di bronzo — S) testa di biella — S') cappello della testa di biella — a) uno dei bulloni di chiusura della testa di biella.

Lo *spinotto* serve di perno all'estremità superiore della biella. Quasi sempre in ferro omogeneo che temperato con un processo speciale, detto *cementazione*, diventa durissimo alla superficie, mentre internamente conserva la fibrosità ed elasticità del ferro allo stato naturale.

La cementazione richiede in generale una conveniente temperatura onde ottenere il massimo di resistenza della sostanza formata. I pezzi da cementare sono posti al centro di scattole aventi forme appropriate ad essi, ed intorno si colloca il cemento secco e ridotto in polvere fina. Per il riscaldamento si impiegano forni a gas che si regolano facilmente a temperatura conveniente, generalmente fra 850 e 1000°.

La *biella* è l'organo di collegamento fra lo stantuffo e l'asse motore; serve quindi a trasmettere il movimento alternativo dello stantuffo all'asse motore, trasformando questo movimento rettilineo in movimento circolare continuo.

La sua estremità superiore (*piede di biella*) si centra nello spinotto che attraversa il pistone ed internamente è rivestita di una bussola di ferro omogeneo cementato e temperato.

L'estremità inferiore (*testa di biella*) è munita di un cappello unito alla biella con viti, e fra il cappello e la testa è chiuso un cuscinetto (in bronzo fosforoso ordinariamente rivestito di metallo bianco o antifrizione) che serve di appoggio fra l'asse motore e la biella stessa.

La testa di biella è in due metà onde poter essere montata sui colli dell'asse motore. Può essere di un pezzo solo per assi motori costruiti in più pezzi come quelli per motori ad un cilindro.

Questo organo d'acciaio ha importanza grande nel funzionamento del motore in considerazione della sua grande rapidità di spostamento alternativo per compressione.

Si costruiscono bielle di forme svariate: con sezione a doppio T, oppure rettangolare o rotonda (fig. 40).

Il *volano* è ordinariamente una puleggia d'acciaio a corona molto pesante avente lo scopo di regolarizzare il movimento di rotazione del motore.

Il volano è collocato internamente al carter nei motori monocilindrici, ed esternamente in quelli bicilindrici.

Il volano deve avere un'*inerzia* (ossia la difficoltà che possiede un corpo a mettersi in movimento, o di arrestarsi quando il movimento è stabilito) tanto più grande quanto maggiore è la potenza del motore; ma per contro, questa inerzia può essere tanto più piccola, quanto più grande è il numero dei pistoni. Un monocilindrico ha sempre, proporzionalmente, un volano enorme, mentre un motore a 16 cilindri, per esempio, non ha affatto di volano, perchè le masse del collo d'oca che fanno da pernio alla biella (*manetons*) sostituiscono benissimo questo organo.

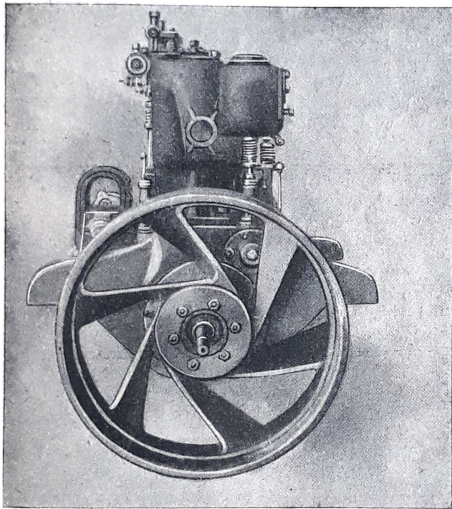



Fig. 41. — Volano a ventilatore.

Sappiamo che nei motori a quattro tempi ad un cilindro, ogni quattro corse dello stantuffo, una sola è motrice, e le altre tre sono passive. Ora durante questa corsa motrice, lo stantuffo riceve tanta energia quanto basta per dar luogo alle altre tre corse. Ma la resistenza che si oppone al moto della vettura è costante, supponendo che la vettura corra su una strada piana e la cui struttura e le cui condizioni non variino da punto a punto, quindi l'energia che durante la corsa motrice lo stantuffo riceve è uguale all'energia che bisogna spendere nelle 4 corse; ne consegue che durante la corsa motrice l'energia che lo stantuffo riceve è molto superiore alla resistenza e per evitare che il motore acceleri di molto fu calettato sull'albero motore un volano.

Consideriamo il motore in funzionamento: quando avviene la corsa motrice il motore tende a girare più in fretta, ma la massa della corona del volano per seguirlo vuole una certa energia tanto più grande quanto più pesante è la corona e quanto più grande è il diametro del volano. Se questo è ben proporzionato il motore accelera soltanto insensibilmente la sua andatura. Quando

hanno luogo le altre tre corse, siccome la resistenza rimane costante e per compierla occorre spendere lavoro, ne viene che il motore tende a rallentare. S'oppone a ciò la massa della corona del volano, la quale tende a continuare nella rotazione colla stessa velocità e cede perciò l'energia che aveva consumato per accelerare e così se il volano è ben proporzionato le variazioni di velocità risultano piccolissime.

Sappiamo che per avere tutte le corse motrici, si adottano ora di preferenza i motori a quattro cilindri per i quali occorre un volano più leggero di quello di un motore monocilindrico della stessa potenza. Ora si capisce facilmente che essendo motrici tutte le corse, non si ha bisogno che il volano accumuli energia in una corsa per restituirla nelle altre tre. Si impiega anche in questo caso il volano perchè esso oltre alla proprietà precedentemente riscontrata, serve a rendere uniforme la velocità durante ogni corsa. Infatti consideriamo l'automobile che percorre la solita strada piana e la cui struttura e le cui condizioni non variino; la resistenza che la vettura oppone al movimento è sempre la stessa. Il momento motore invece varia continuamente e precisamente varia periodicamente ogni corsa dal valore zero ad un massimo per ritornare a zero alla fine della corsa stessa. Senza farne una discussione, osserviamo soltanto che il volano rende questo momento motore abbastanza costante e quindi in questo caso ha soltanto l'ufficio di regolare l'andatura durante ogni corsa.

Si impiegano volani a raggi appiattiti disposti inclinati come le palette di un ventilatore allo scopo di aspirare l'aria dall'interno del motore attraverso i fori del radiatore, formando una corrente continua di aria fredda che raffredda il motore stesso (fig. 41). Altri volani sono massicci.

Parecchi costruttori usano incidere sui volani delle marche o lettere speciali per indicazioni relative al montaggio del motore o per regolare la funzione del punto di esplosione o della distribuzione.

La faccia posteriore del volano è formata con conicità per ricevere il controcono dell'innesto di frizione.

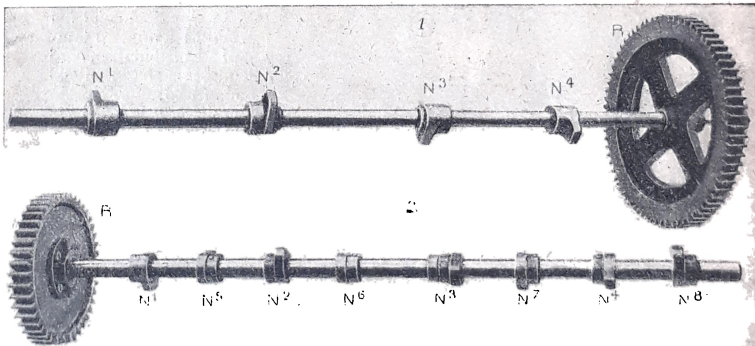



Fig. 42. — Albero a *came*.

(1) Albero a came chiavettato per una parte di un motore a quattro cilindri (aspirazione o scarico).
(2) Albero a came chiavettato avente tutte le sue valvole dallo stesso lato — *R*) ingranaggio dell'albero delle *came*.

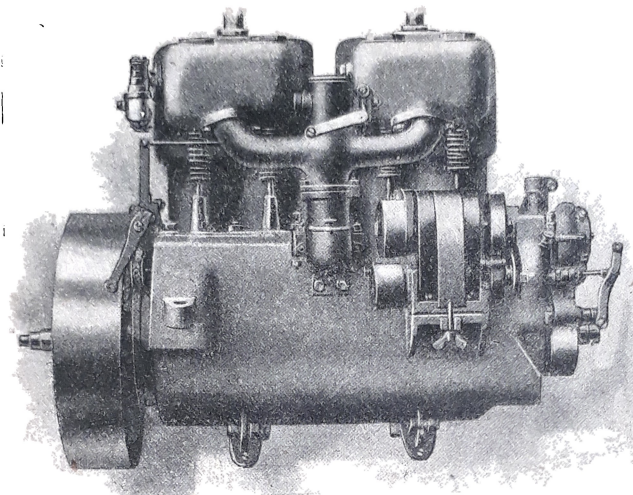



Fig. 43. — Motore a 4 cilindri gemelli (lato dell'aspirazione).
Valvole comandate simmetriche — Carburatore e magneto a sinistra.

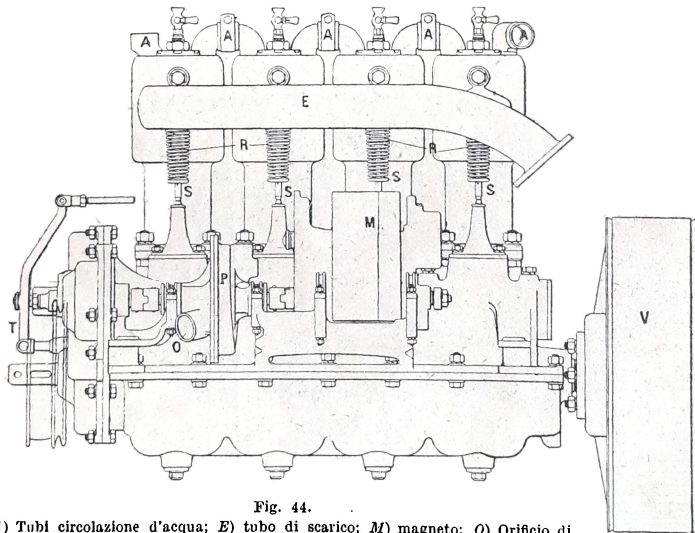



Fig. 44.

A) Tubi circolazione d'acqua; *E*) tubo di scarico; *M*) magneto; *O*) Orificio di arrivo dell'acqua; *P*) pompa ad acqua; *R*) molle valvole scappamento; *S*) valvole scappamento; *V*) volano.

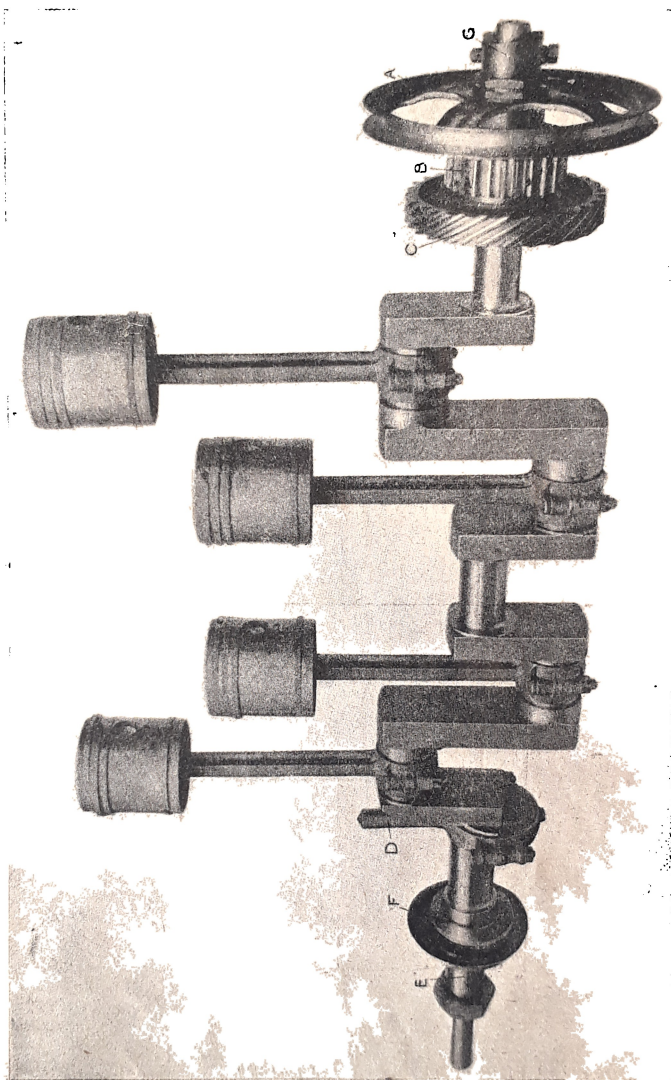



Fig. 45. — Albero motore a quattro cilindri ed a tre_cuscinetti d'appoggio.

A) Puleggia della cinghia del ventilatore — *B*) Ingranaggio che comanda quelli della distribuzione — *C*) Ingranaggio elicoidale che comanda mediante albero trasversale la pompa ed il magneto — *D*) Comando della pompa d'olio — *E*) Vite di chiusura del volano sull'asse *F*) — *G*) Attacco per il manicotto della manovella di messa in moto.

APPARECCHI DI RAFFREDDAMENTO.

1. Scopo del raffreddamento.

Tutti i motori a scoppio esigono un raffreddamento, ossia un processo che mantenga la loro temperatura ad un punto abbastanza basso, affinchè il funzionamento degli organi si compia senza difficoltà, ma questo raffreddamento deve essere fatto in modo che il rendimento del motore non abbia troppo a diminuire.

Sappiamo che il calore ed il lavoro sono due forme diverse dell'energia e che si può facilmente trasformare l'una di esse nell'altra.

Il motore a scoppio, come il motore a vapore, è un motore termico, ossia riceve del calore latente sotto forma di combustibile, che trasforma in lavoro. Nel caso del motore a vapore, il combustibile è il carbone che si colloca fuori del cilindro ed il motore ha bisogno di un intermediario (l'acqua) per operare questa trasformazione. Nel caso del motore a scoppio, il combustibile è (per l'automobile) la benzina, che dopo aver subìto la combinazione con l'aria in un apparecchio detto carburatore, si versa secondo il bisogno nel cilindro nel quale si opera direttamente la trasformazione del calore in lavoro.

La quantità del calore latente (calore pronto a trasformarsi) che racchiude un combustibile, è un valore misurabile ed essa si valuta in calorie. – *Caloria* è la quantità di calore necessario per elevare di un grado centigrado la temperatura di un chilogramma di acqua, e siccome il calore ed il lavoro costituiscono un solo ed unico fenomeno sotto aspetti differenti, il calore ha un equivalente meccanico: *una* caloria equivale a 425 chilogrammetri. Sappiamo che il chilogrammetro è il lavoro necessario per elevare all'altezza di un metro un chilogramma e che il *cavallo vapore*, equivalente a 75 chilogrammetri prodotti *in un secondo*, costituisce l'unità di potenza.

Il vocabolo «*rendimento*» di cui si abusa a torto e che si fa sinonimo di potenza, non ha in realtà altro significato che questo: Indica il rapporto fra la somma di calore (calorie) che si dà al motore e la somma di lavoro che quest'ultimo rende.

Un motore di 2 HP può per conseguenza — se è mirabilmente concepito e costruito — possedere un eccellente rendimento, mentre un motore di 100 HP può avere un rendimento disastroso se è di cattiva costituzione od in cattivo stato.

Vediamo ora quale uso fanno i motori termici delle calorie assegnate loro sotto forma di carbone o di benzina.

Il motore a vapore, il più perfezionato, ha un rendimento del 10 %, ossia su cento calorie che a lui si consegnano per trasformare in lavoro, egli ne sciupa 90!

In quanto al motore a scoppio, che a noi interessa, il suo rendimento è un po' meno disastroso: raggiunge il 18 ed anche il 20 %; ma è pur sempre un meschino risultato.

Al momento in cui l'esplosione ha luogo, l'80 % delle calorie che si sviluppano rimangono calore e rifiutano di trasformarsi in lavoro (circa il 40 % sono asportate dai gas di scappamento ed il 40 % sono assorbite dalle pareti del cilindro); una piccola parte, il 20 % al massimo, aziona il pistone.

Non è qui il punto di discutere dei processi da impiegarsi per aumentare il rendimento dei motori e di usare dei procedimenti per non avere perdite nel rendimento. Accontentiamoci di trovarci di fronte a questa constatazione do-

lorosa, di sapere cioè che quasi metà di combustibile fornito al motore, ha per effetto di riscaldare il cilindro. E siccome la temperatura determinata dalle esplosioni è di circa 2000 gradi circa, e d'altra parte l'olio di lubrificazione non saprebbe resistere ad una temperatura superiore a circa 350 gradi, si presentano dunque gravi difficoltà!

Consideriamo inoltre che se l'olio non si adattasse ad una temperatura eccessiva, il meccanismo non potrebbe fare diversamente.

Le valvole si ossiderebbero, forse si deformerebbero, e la robustezza così indispensabile al cilindro verrebbe a sparire. Inoltre il peso della miscela esplosiva che entrerà nel cilindro ad ogni aspirazione, si ridurrà ad un valore così piccolo, a causa della dilatazione enorme che gli darà la temperatura del cilindro, che la sua potenza diventerà quasi nulla.

A questi mali riuniti abbiamo a nostra disposizione un solo rimedio: abbassare la temperatura delle pareti del cilindro, raffreddare l'esterno per giungere a raffreddare l'interno; asportare con un processo qualsiasi questa quantità di calorie refrattarie alla trasformazione che minacciano la rovina del nostro motore e noi sappiamo già che i cilindri si raffreddano sia con corrente d'aria che con corrente d'acqua. Devesi osservare che questo raffreddamento non deve essere spinto che al limite in cui l'olio non abbia a bruciare e in cui il metallo non abbia a decomporsi.

Al di sopra di questi limiti si diminuisce il rendimento del motore, e la sua potenza diminuisce tosto, perchè questo abbassamento eccessivo di temperatura equivale ad un consumo supplementare di calorie.

2. Sistemi di raffreddamento.

a) AD ARIA (fig. 46). I cilindri dei piccoli motori sono muniti di alette convenientemente disposte, aventi lo scopo di aumentare la superficie calda lambita dall'aria. Queste alette sono generalmente in ghisa fuse col cilindro stesso, oppure in rame od alluminio applicate ai motori di riporto. La corrente d'aria prodotta dal veicolo in marcia, oppure anche da un apposito ventilatore, viene a lambire queste alette assorbendo parte del calore trasmesso dall'interno della camera scoppio. Le alette sono efficaci quando esiste una grande differenza di temperatura fra esse e l'aria che viene a lambirle durante la corsa del veicolo. Il raffreddamento ad aria è d'uso pratico pei motori di piccola potenza e montati su veicoli di grande velocità e leggeri, essendo la violenza della corrente di aria, risultante dalla progressione del moto nell'aria o sulla strada, il principale agente di refrigerazione. È la velocità del veicolo il più importante fattore a considerarsi. Se lo stesso motore vien collocato sopra un automobile più pesante la velocità del veicolo sarà necessariamente ridotta, perchè non abbiamo più la stessa velocità del motore, il quale si scalda e non può dare tutta la sua potenza.

Il raffreddamento ad aria, malgrado infiniti esperimenti, non è applicabile che ai cilindri superiori ai 3 HP perchè nei motori inferiori le superfici non possono avere uno sviluppo assai grande per irradiare l'affluenza delle calorie nocive, a meno che non si ricorra a complicazioni o ad artifici estremamente pesanti.

I cilindri di piccola potenza si possono dunque raffreddare per alette, ma non si deve dimenticare che questo raffreddamento è proporzionale alla velocità del veicolo. Nel momento in cui il motore lavora di più, in una salita per esempio, ossia nel momento in cui le calorie nocive si sviluppano più abbondantemente, la marcia del veicolo rallenta di più e la corrente d'aria viene a mancare.

Ecco perchè questo sistema di raffreddamento ha dato risultati dubbi.

b) AD ACQUA. — È generalmente preferito per l'applicazione sui motori d'automobili (fig. 48).

La camera di scoppio e parte del cilindro sono coinvolti in una camicia entro la quale può circolare dell'acqua onde assorbire il calore trasmessole dalle pareti riscaldate del cilindro, per irradiarlo a sua volta andando a contatto di grandi superfici esposte alla corrente d'aria esterna.

Le cavità di una camicia d'acqua devono essere state calcolate con molta cura affinchè la circolazione possa avvenire liberamente ed il deposito calcare di talune acque, non possa costituire degli spessori tali che il passaggio del liquido sia a lungo ridotto all'estremo ed anche ostruito.

Lo spessore delle pareti e la scelta esatta del materiale ad impiegarsi sono ancora oggetto di studio. Pareti troppo sottili o ghisa troppo porosa possono condurre a delle perdite nella camera di scoppio ed anche farla invadere d'acqua. Inoltre il costruttore ha dovuto provvedere la camicia di aperture che permettono di introdurre istrumenti per ritirare la sabbia che ha servito alla fusione. Depositi di sabbia possono otturare un passaggio stretto di circolazione d'acqua come pure piccoli granelli di sabbia possono formare uno smeriglio che consuma rapidamente una pompa d'acqua meglio costruita. Anche nel raffreddamento ad acqua il costruttore ha avuto la più gran cura di assicurarsi il concorso energico dell'aria. Perciò il raffreddamento ad acqua non è, riassumendo, che un raffreddamento indiretto ad aria. L'aria non toglie più ai cilindri le calorie che essi sviluppano, ma le porta via all'acqua, la quale a sua volta le esporta ai cilindri.

La circolazione dell'acqua si può fare sia utilizzando il principio della differenza di densità fra l'acqua fredda e l'acqua calda, sia con una pompa azionata dal motore stesso. Avremo quindi nel primo caso la circolazione *spontanea per termosifone,* nel secondo la circolazione *forzata.*

1.° *Circolazione d'acqua a termosifone.* — Questo sistema, adottato con successo dalla casa Renault di Parigi, è basato sulla differenza di densità fra l'acqua calda e l'acqua fredda. La parte superiore ed inferiore della camicia che circonda il cilindro sono unite con parecchie tubazioni ad un grande serbatoio-radiatore a nido d'api o formato da numerosi tubi muniti di alette. L'acqua circola semplicemente per differenza di densità; l'acqua più calda, diminuita di densità e di peso, cerca di salire per raggiungere la parte alta del cilindro indi il radiatore. L'acqua relativamente più fredda in seguito al suo passaggio nel radiatore arriva naturalmente nella parte inferiore del cilindro (fig. 48).

Il volano ventilatore con le palette esterne alla corona aspira l'aria dall'interno della *capote* del motore che è tutto chiuso. L'aria entra per disopra, come indicano le freccie, attraversa il radiatore ed esce sul volano formando una corrente continua di aria fredda. Allora l'acqua che trovasi nel radiatore è fredda mentre quella del motore è calda. Avviene in tal modo una circolazione sufficiente.

2.° *Circolazione d'acqua forzata mediante pompe.* — È schematicamente rappresentata dalla fig. 50.

I due recipienti *r r'*, congiunti da tubi *t* formano serbatoio d'acqua (radiatore); dal tubo *t'* l'acqua viene aspirata dalla pompa *p*, azionata dal motore stesso, e per il tubo *t''* viene spinta nella camicia *c* che avvolge il cilindro. Dal tubo *t'''* l'acqua ritorna nel serbatoio superiore *r* per raffreddarsi attraverso i tubi *t* e continuare così la sua circolazione.

Generalmente le pompe sono di due tipi: ad *ingranaggi* e *centrifughe.*

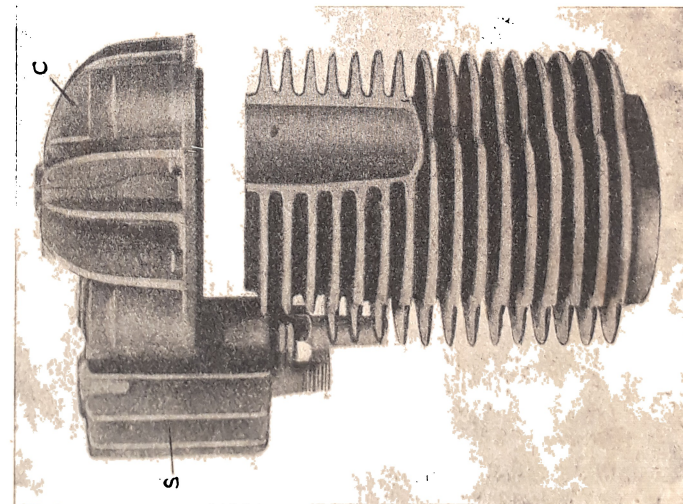
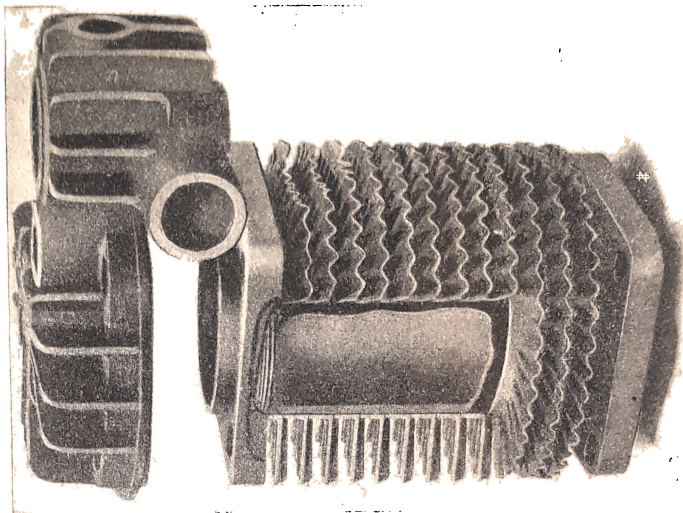



Fig. 46.

Cilindro ad alette riportate e culatta ad alette fuse.

Cilindro e culatta ad alette
C) culatta — *S*) alette che circondano la sede della valvola di scappamento.

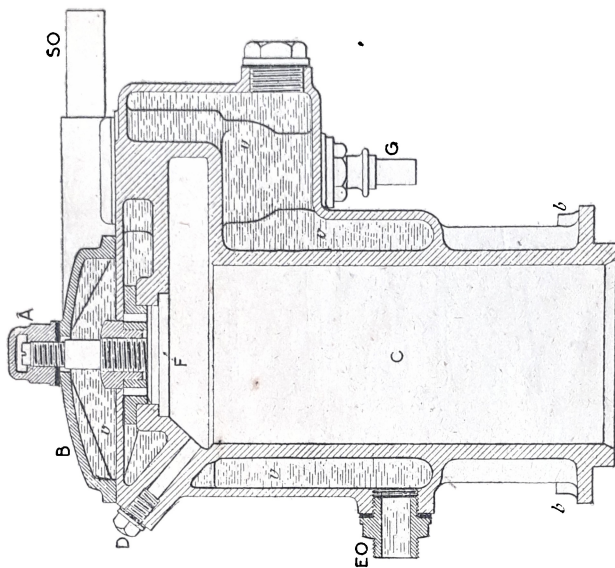
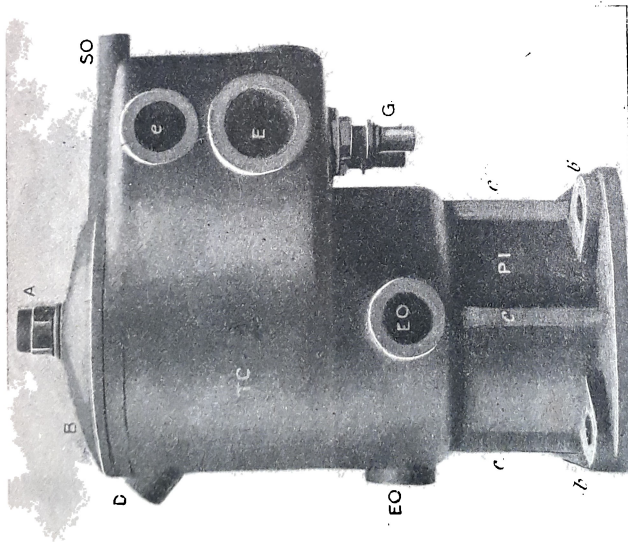



Fig. 47. — Cilindro isolato a camicia d'acqua (tipo De Dion-Bouton).

A) chiusura del coperchio sul fondo del cilindro — *B*) coperchio — *C*) cilindro propriamente detto — *D*) orificio della decompressione — *E*) orificio di scappamento — *EO*) entrata d'acqua — *b b*) buchi per il passaggio dei bulloni che fissano il piede del cilindro al carter — *G*) guida delle valvole — *PI*) parte del cilindro non munita di camicia d'acqua — *SO*) uscita dell'acqua — *TC*) camicia dell'acqua.

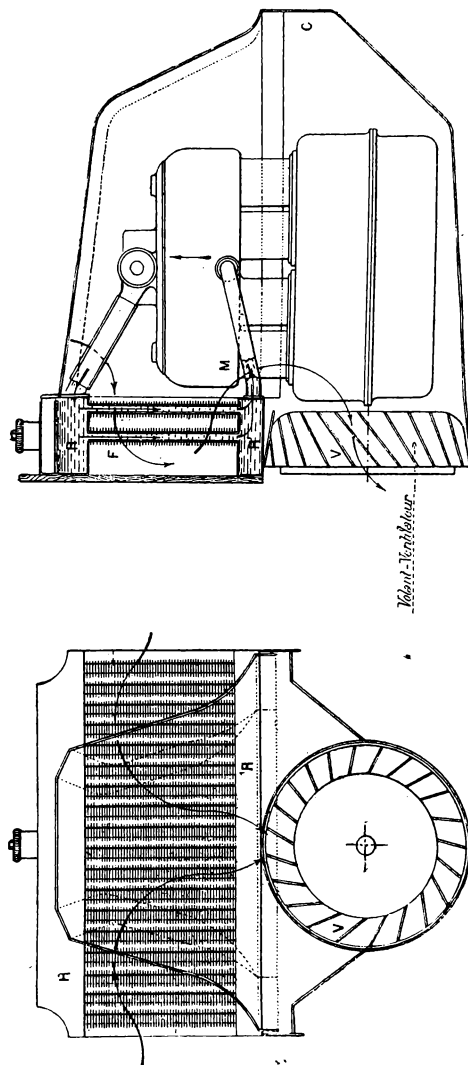



Fig. 48. — Disposizione della circolazione d'acqua per termosifone nella vettura Renault.

C) Carter inferiore; *F*) tubo ad alette; *R*,*R'*) serbatoi superiore ed inferiore riuniti da tubi ad alette; *M*) motore; *V*) volano ventilatore.

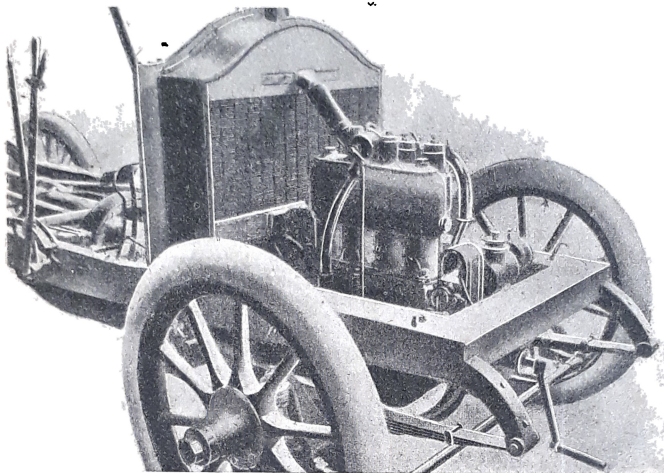



Fig. 49. — Motore Renault visto dalla parte del radiatore e della circolazione d'acqua.

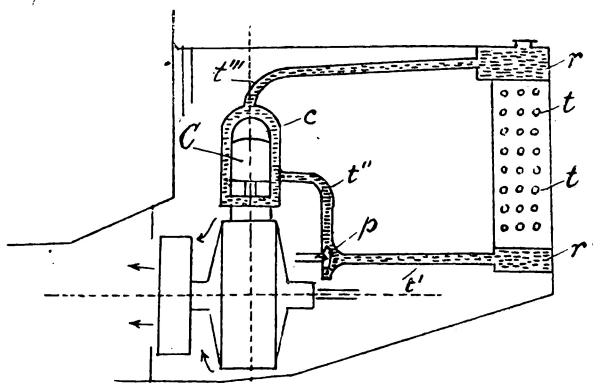



Fig. 50.

C) cilindro; *c*) camicia d'acqua attorno al cilindro; *p*) pompa di circolazione d'acqua; *r t r'*) radiatore a tubi d'acqua.

Le pompe ad ingranaggi si compongono (fig. 51) di due pignoni dentati M ed N che ingranano fra loro e che sono contenuti in una scatola alla quale arrivano due tubi E ed E' chiamati il primo di aspirazione ed il secondo di compressione. L'acqua arriva per il tubo E e per il movimento dei due pignoni è spinta nel tubo E'. Hanno il vantaggio di dare una grande pressione, sono molto sicure perchè funzionano sempre, sono robuste e semplici, ma hanno l'inconveniente di consumarsi presto, e non possono girare a più di 600 giri al minuto primo; perciò non si possono comandare direttamente col motore che in generale fa un numero di giri superiore. Si richiede inoltre che l'acqua sia priva di corpi estranei per non causare gravi danni alla pompa.

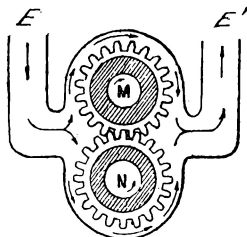



Fig. 51.

Le pompe centrifughe (fig. 53) sono così chiamate perchè agiscono in virtù della forza centrifuga ossia della forza che tende ad allontanare dal centro i punti d'un sistema girante, ed a distruggere conseguentemente questo sistema; essa è tanto maggiore quanto più piccolo è il raggio della circonferenza descritta dal corpo, quanto più grande sono la massa di questo corpo e la velocità con la quale esso gira.

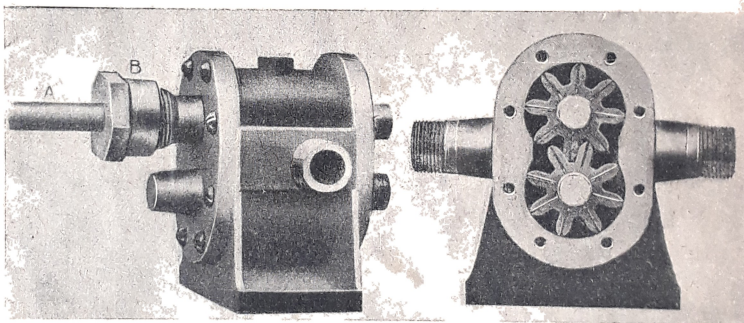



Fig. 52. — Pompa ad ingranaggi; elevazione e sezione.
A) albero motore — B) premi stoppa

L'organo più importante di queste pompe consiste in una ruota racchiusa in una scattola nella quale arriva un tubo centrale di aspirazione e ne parte uno periferico di compressione. La ruota è munita di palette profilate convenientemente ed è calettata su un albero orizzontale e attorno al quale può ruotare.

Per effetto di questo movimento l'acqua, in virtù della forza centrifuga, è lanciata verso la circonferenza della scatola. Fra la scatola e la ruota vi è come un canale a spirale nel quale viene lanciata l'acqua che così è costretta ad uscire per il tubo di compressione. Nel medesimo tempo la rotazione della ruota produce una aspirazione ed obbliga l'acqua che si trova nel tubo di aspirazione ad entrare nella pompa.

I vantaggi di queste pompe sono: semplicità, usura quasi insignificante; gli inconvenienti: necessità che hanno di essere poste al disotto del recipiente d'acqua, non sicurezza e regolarità di funzionamento.

Le pompe rotative debbono sempre essere comandate dall'albero motore mediante coppie d'ingranaggi in modo da ridurre il numero di giri.

La pompa è un organo importante ed esige da parte del costruttore uno studio rigoroso, sia per la sua forma che pel suo rendimento a tutte le andature del motore, come pel suo modo di attacco sullo châssis ed i suoi mezzi di comando. Bisogna che la pompa sia leggera e piccola, perchè la sua azione sia molto elevata. Bisogna che scacci l'acqua sotto una grande pressione, affinchè le resistenze delle tubazioni, delle camicie d'acqua, degli apparecchi di raffreddamento siano vinte facilmente, resistenze che in certi tipi di motori assorbono persino 2 HP di potenza disponibile. La pressione deve essere di ci ca 10 Kg. per centimetro quadrato.

Per dare una idea dell'importanza che la pressione ha sull'azione della pompa, basterà sapere che una pompa che metta in moto 1000 litri al minuto sotto la pressione di sei metri, ne aziona solo 200 sotto una pressione di 4 metri. Bisogna inoltre che il rendimento della pompa sia quasi indipendente dalla velocità del motore od almeno che questo rendimento non abbia a variare molto nei limiti estremi di andatura del motore.

Per esempio, sarebbe molto disastroso che la pompa inviasse molta acqua al motore quando quest'ultimo gira forte e che essa lo lasciasse quasi a secco nelle basse andature, od inversamente. Bisogna infine che la pompa sia robusta, semplice, d'un comando e d'un maneggio che non presenti difficoltà alcuna

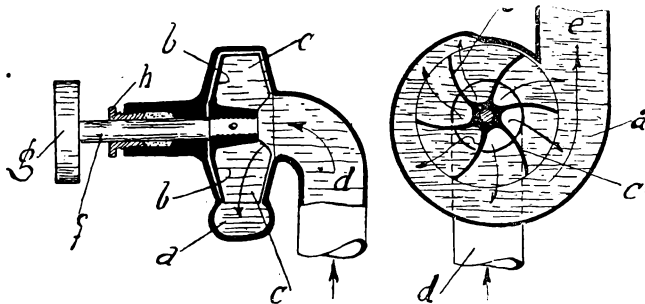



Fig. 53. — Pompa centrifuga.

a) Corpo della pompa; b) c) ruota a palette; g) ingranaggio di comando della ruota a palette; e) tubo di compressione; d) tubo di aspirazione; f) asse di comando che porta esternamente l'ingranaggio g azionato dal motore; h) premistoppa che impedisce all'acqua di uscire dal cuscinetto dell'asse di comando.

Radiatore. — È un apparecchio che serve a raffreddare l'acqua onde impedire al motore di raggiungere una temperatura troppo elevata.

Si costruiscono due tipi di radiatori: radiatori a tubi provvisti di alette o radiatori a nido d'api.

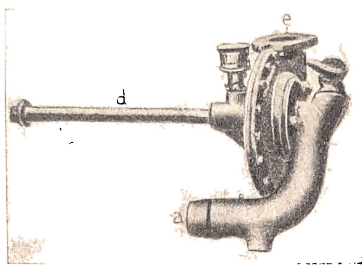



Fig. 54. — Insieme di una pompa centrifuga.

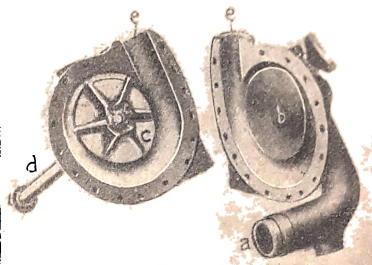
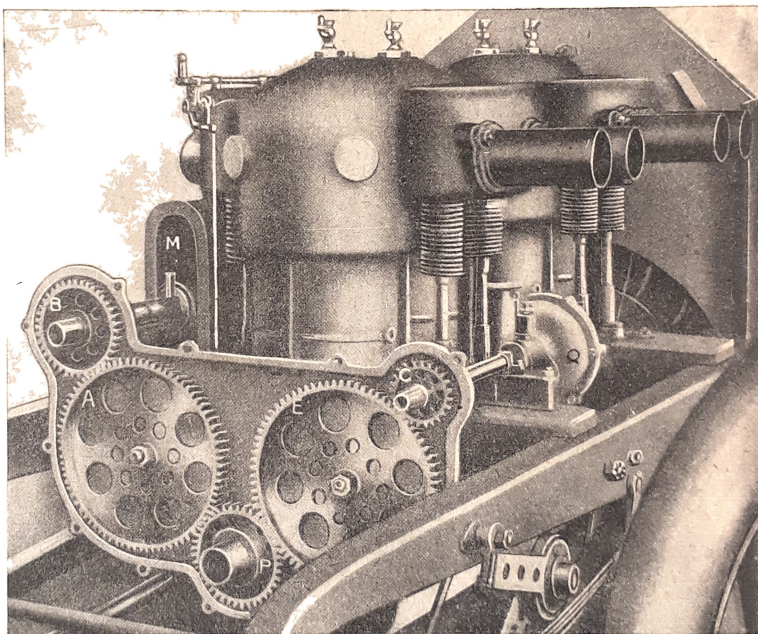



Fig. 55. — Pompa centrifuga aperta.

A) ingranaggi sull'asse delle *came* d'ammissione; *B*) ingranaggio che comanda il magneto; *C*) ingranaggio che comanda la pompa; *E*) ingranaggio dell'albero delle *came* di scappamento; *M*) magneto; *P*) ingranaggio di distribuzione calettato sull'albero motore; Q) pompa circolazione d'acqua.

1.° *Radiatore a tubi provvisti di alette* (fig. 57). Consisto in un tubo piegato a serpentino, sul quale sono posti di riporto tanti piccoli dischi piani od ondulati aventi l'ufficio di aumentare la superficie di contatto coll'aria e possono essere o stagnati o semplicemente montati. L'acqua calda che esce dal motore cede il calore a questi tubi ed a queste alette, le quali sono raffreddate dall'aria esterna.

2.° *Radiatore a nido d'api* (fig. 58). — È formato di piccoli tubi, generalmente quadrati uniti in fascio, fra i quali vi sono interstizi ove circola l'acqua mentre l'aria passa nel loro interno.

Questo tipo di radiatore più comunemente adottato è solido, leggiero, presenta una grande superficie di raffreddamento ed offre il minimo di resistenza alla circolazione dell'acqua e dell'aria.

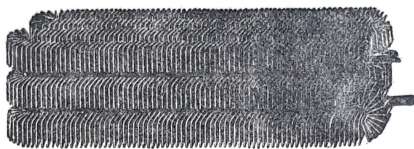



Fig. 57.

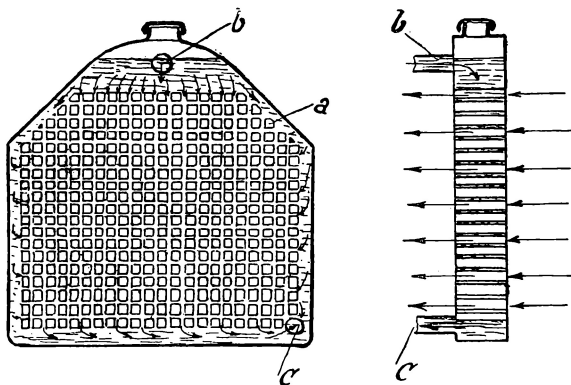
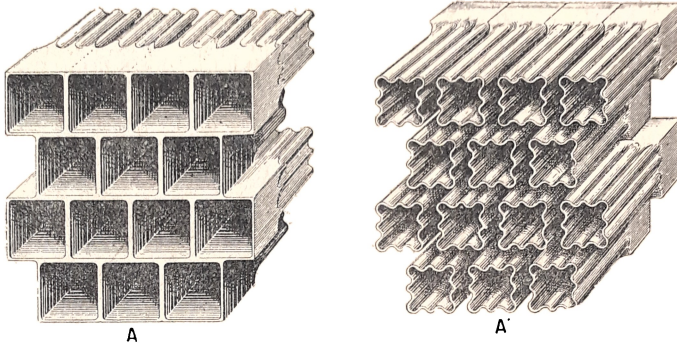
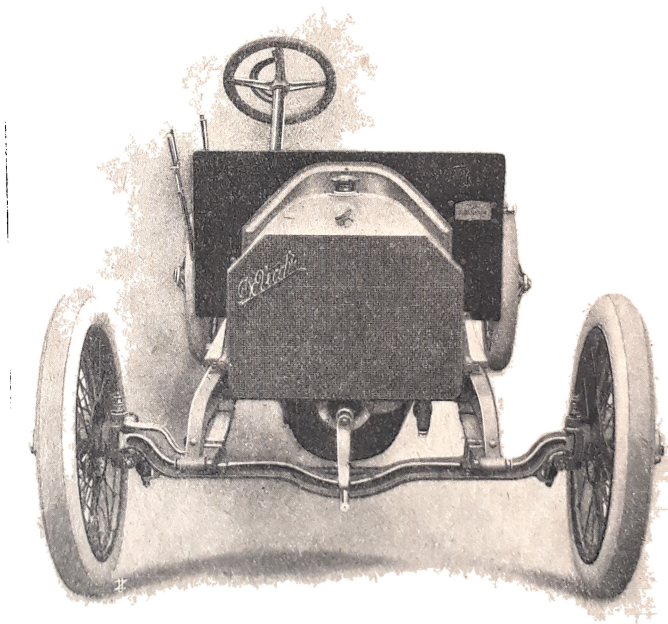



Fig. 58.

I tubettini *a* di sezione quadrata, sono collocati gli uni accanto agli altri in modo da lasciare fra le loro pareti esterne uno spazio piccolissimo, di qualche decimo di mm.

L'acqua è costretta a passare fra questi interstizi, laminandosi cioè attraverso a due superfici raffreddate dall'aria che passa nell' interno dei tubetti *a*. La superficie di raffreddamento è quindi enorme. L'acqua entra nel tubo *b*, filtra attraverso gli spazi fra tubo e tubo ed esce dal tubo *c* aspirata dalla pompa.

Per quanto la costruzione di questo tipo di radiatore richieda una speciale pratica e non poche precauzioni c'è ragione di preferirlo a qualsiasi per l'efficacia del suo raffreddamento e per la poca quantità d'acqua che richiede.

Fasci di tubi per radiatori a nido d'api.
A-A' — Tubi di grandi dimensioni visti all'estremità ed in sezione mediana.

Radiatore a nido d'api collocato sullo châssis.

Lateralmente al radiatore è collocato un tubetto che serve a dar scolo esterno all'acqua che fosse immessa in più del bisogno ed a permettere al vapore acqueo, che eventualmente si formasse in seguito a maggior sforzo del motore (in salita per esempio), di avere un'uscita coll'esterno.

Ventilatore. — Sappiamo che per raffreddare le superfici esterne del radiatore si usufruisce dell'aria esterna messa in moto dalla velocità stessa del veicolo. A tale scopo il radiatore viene sempre collocato sul davanti dell'automobile. Nei motori di una certa potenza però questa circolazione d'aria non è sufficiente, in special modo durante le salite ove il motore è costretto a sviluppare tutta la sua forza mentre la velocità del veicolo, e quindi la corrente d'aria risulta molto relativa. Viene perciò attivata questa corrente con un ventilatore, che, collocato dietro il radiatore e azionato dal motore stesso, aspira l'aria attraverso di questo e nello stesso senso della marcia del veicolo. Sappiamo poi che in quasi tutti i motori per automobili il volano è foggiato a ventilatore servendo esso pure ad attivare la circolazione d'aria nell' interno del cofano che racchiude il motore e quindi attraverso il radiatore.

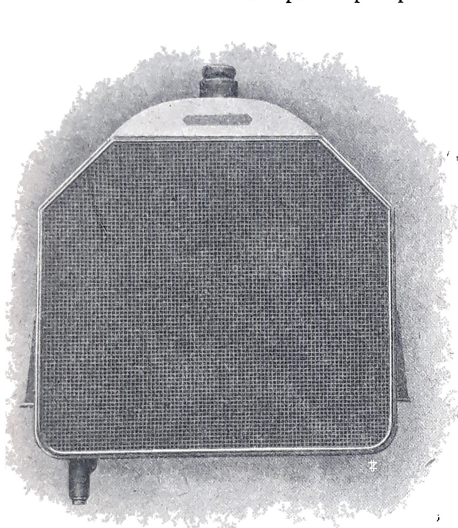



Fig. 59.

Norme e consigli. — Avendo il raffreddamento del motore una importanza grandissima, per ottenere il regolare funzionamento si deve usare precauzioni speciali. Ad ogni partenza o tappa nella marcia, accertarsi se il radiatore è pieno d'acqua, esaminando l'interno di questo per mezzo dell'apposito tappo che serve al riempimento.

Quando la vettura deve restare ferma per parecchie ore in un ambiente molto freddo, ove l'acqua può correre pericolo di gelare, *è indispensabile vuotare completamente tutta l'acqua contenuta nel motore.* Nella parte più bassa del radiatore havvi un tappo che serve a questo spurgo.

Se si formasse il ghiaccio nella camicia del cilindro, per la dilatazione di questo, le pareti esterne si fenderebbero rendendo inservibile il cilindro stesso. Anche la pompa di circolazione d'acqua è quasi sempre munita di un tappo

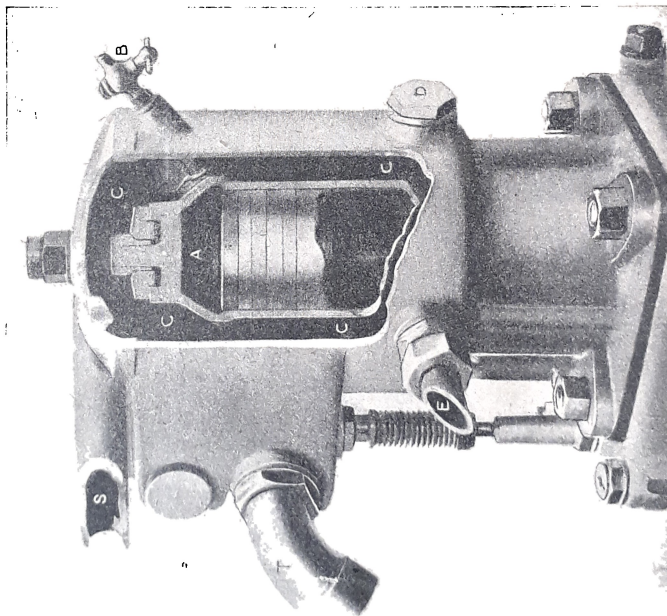



Fig 60.

Fig. 60. — Sezione in un cilindro con raffreddamento ad acqua, che mostra l'entrata e l'uscita dell'acqua, nonchè le camere che circondano il cilindro.

E) arrivo dell'acqua;
S) uscita dell'acqua;
T) scappamento;
C) camere;
B) rubinetto di decompressione.

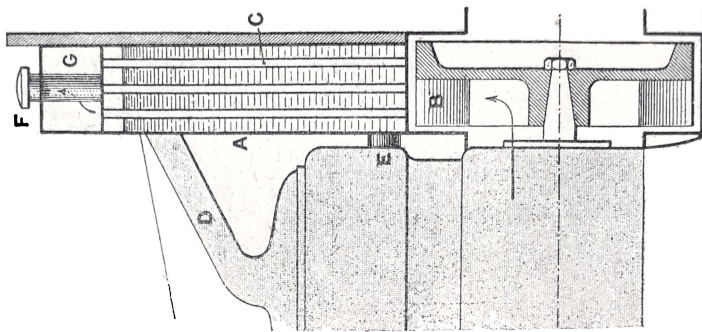



Fig. 61. — Radiatore a circolazione d'aria.
A) serbatoio;
B) ventilatore che soffia l' aria nei tubi *C*;
DE) termosifone;
G) collettore d' aria calda;
F) chiusura.

Fig. 61.

(a meno di speciali disposizioni interne) nella sua parte più bassa, per far uscire l'acqua che può esservi rimasta racchiusa.

Può accadere che per un eccessivo riscaldamento, per una fuga d'acqua o per dimenticanza d'approvvigionamento, il motore in funzione resti privo completamente d'acqua. Lo *chauffeur* non deve mai ridursi a questo stato di cose perchè nel caso di fughe o surriscaldamento, speciali sintomi del funzionamento (di cui parleremo a suo tempo) lo devono fare avvertito. Ma nel caso si trovasse in tali condizioni deve usare molta cautela nel rifornirsi d'acqua *lasciando che i cilindri si raffreddino convenientemente prima di cominciare tale operazione*, altrimenti l'acqua fredda a contatto colle pareti roventi dei cilindri, produrrebbe su questi delle spaccature, pel brusco passaggio di temperatura. Devesi quindi attendere pazientemente, e in tale attesa sarà bene fare girare lentamente a mano il motore levando i tappi sopra le valvole e versando sulla camera di scoppio, a piccole spruzzate, del petrolio, onde impedire che il pistone abbia ad inchiodarsi alle pareti del cilindro.

IL MOTORE A DUE TEMPI

La parete posteriore dello stantuffo può esercitare la compressione come in una macchina a doppio effetto, durante la sua discesa, mentre la parete anteriore è munita di una piastra T che si mantiene in vicinanza alla parte L del cilindro (fig. 62).

Alla parte inferiore H del cilindro è adattato il tubo d'aspirazione della miscela i, munito di una valvola d'ammissione analoga a quella dei motori a quattro tempi.

A metà della corsa abbiamo l'apertura I d'introduzione che, mediante il condotto M, può comunicare colla parte H e l'apertura di scappamento S più vicina alla testa del cilindro.

La differenza delle loro rispettive distanze dalla camera di scoppio è uguale all'ampiezza della luce d'introduzione.

Da questo fatto appare che allorquando l'apertura S è completamente aperta, quella d'introduzione I sta per aprirsi.

Nella sua posizione più alta lo stantuffo chiude completamente le due aperture. Nella posizione più bassa le due aperture sono completamente aperte.

Supposto lo stantuffo in quest'ultima posizione, nell'istante in cui incominciamo la messa in marcia, girando l'albero motore m, esso ascenderà producendo nello spazio H un'aspirazione, che incomincia quando chiude l'apertura I e dura finchè è giunto alla fine della sua corsa ascendente.

Durante questo tempo la miscela si precipita ad occupare lo spazio H.

Lo stantuffo discendendo comprime la miscela, finchè scoperta l'apertura I la miscela stessa si precipiterà nella parte superiore del cilindro. Appena l'apertura I è alla sua massima apertura lo stantuffo nel salire comprime la miscela; ma poichè quando incomincia la compressione l' apertura di scarico è completamente aperta, si perde una parte di compressione per un tratto di corsa uguale all'ampiezza di S.

Ma nella parte inferiore H, mentre lo stantuffo sale, si esercita per aspirazione una nuova introduzione di miscela, e nella parte C avverrà lo scoppio quando, salendo lo stantuffo, la miscela avrà raggiunto il massimo di compressione.

Lo stantuffo per effetto del lavoro svoltosi discenderà, e quando avrà scoperto l'apertura S i prodotti della combustione si evacueranno liberamente.

Da questo punto possiamo supporre che incominci il *primo tempo del periodo* che si completa nelle figure.

1.° *Tempo* — Corsa di discesa dello stantuffo - scarico dei prodotti di combustione per effetto della loro pressione attraverso l'apertura S di scappamento quando è aperta dallo stantuffo - luce di introduzione chiusa, compressione della miscela nella parte inferiore del cilindro.

Nuova miscela entra nel cilindro appena lo stantuffo lascia aperta la luce di introduzione - in questo istante la *compressione è finita* e la miscela ha percorso il condotto M e si immette nel cilindro guidata dalla piastra a tegola, tendente ad impedire che sfugga in direzione dell'apertura di scarico.

Fig. 64. Compressione e scoppio.

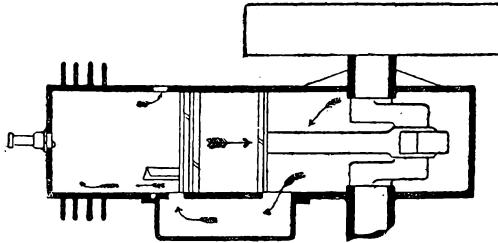



Fig. 63. Aspirazione.

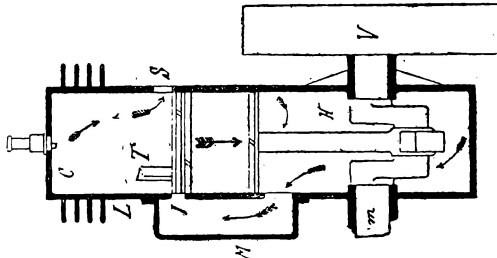



Fig. 62. 1° tempo: scarico ed aspirazione.

2.° *Tempo.* — Corsa ascendente dello stantuffo - compressione della miscela - luce d'introduzione chiusa - introduzione di nuova massa gassosa nella parte inferiore - scoppio.

Finito il secondo tempo è finito il periodo, il quale poi per effetto dell'energia immagazzinata dal volano si riproduce in modo analogo nelle corse successive.

Dicemmo che durante la compressione si perde una parte della miscela ; dobbiamo anche notare che i prodotti della combustione, che si scaricano per effetto della propria pressione, non permettono lo scarico completo come nel 4° tempo. Certamente avviene una mescolanza colla miscela gassosa, ma questo fatto, come la perdita di compressione, non produce praticamente seri inconvenienti.

III. - DELLA CARBURAZIONE.

Considerazioni generali. — La carburazione è l'operazione che *carbura* l'aria atmosferica, che cioè le incorpora *carbonio* o carbone (sotto forma di benzina evaporizzata).

Avere una «buona» carburazione significa esattamente avere nella miscela le dovute proporzioni d'aria e di benzina.

Si trova la buona carburazione non in seguito a calcoli, ma semplicemente a tentativi. L'afflusso di benzina essendo fisso, si apre più o meno il robinetto d'aria sino a che si sentono esplosioni più sicure e vigorose.

Talvolta il punto di buona carburazione varia secondo lo stato igrometrico dell'aria. Si tenta allora nuovamente per vedere se un leggero spostamento della manovella che apre il robinetto d'aria migliora la marcia del motore. Ecco spiegato il mistero della carburazione.

Il problema della carburazione è poco complicato a concepirsi, ma è un problema difficile a risolversi. Infatti non basta che l'aria sia mescolata alla benzina perchè faccia esplosione. È indispensabile che la miscela sia fatta in determinate proporzioni. Mescolate, per esempio, metà aria a metà gas, poi avvicinate una fiamma; nessuna esplosione si produce. Mescolate il doppio d'aria alla medesima quantità di gas, poi provatevi ad infiammarla: lo stesso silenzio. Aprendo maggiormente ora l'entrata dell'aria, ora quella del gas, tutt'ad un tratto ecco che si verifica un'esplosione; osservate attentamente il punto in cui la miscela è fatta ed in quali proporzioni si è resa esplodibile; la carburazione è «buona».

In generale si ammette, senza che vi siano ancora regole precise a questo riguardo, che l'esplosione non si produca finchè l'aria non sia oltre sette volte più abbondante dei vapori di benzina, altrimenti la miscela è troppo ricca e non esplode. A 7, l'esplosione comincia, ma molto debole; prende forza allorquando la miscela diventa 12 d'aria per uno di vapore di benzina e raggiunge il suo massimo di densità verso 18 o 20.

Se aumentiamo ancor più la proporzione d'aria, l'esplosione perde della sua intensità progressiva fino a 25 parti circa. Allorquando la miscela arriva a 26 d'aria per una di vapore di benzina è troppo povera e non esplode.

Si presenta sin d'ora quindi l'importanza che ha in un motore il piccolo apparecchio chiamato *carburatore*, che serve a carburare, nelle proporzioni rigorosamente necessarie, l'aria che entra nel motore e che costituisce la sua vita.

Il liquido impiegato per la fabbricazione dell'aria non è il petrolio propriamente detto; la sua densità infatti è troppo elevata, la sua evaporazione sarebbe troppo difficile. Occorre un liquido più volatile, che evapori più facilmente: la benzina di petrolio.

La benzina è estremamente volatile; una goccia versata sulla mano evapora quasi istantaneamente. I suoi vapori, così rapidamente prodotti, sono altresì così leggeri e così infiammabili che prendono fuoco talvolta ad una fiamma che brucia a 50 centimetri di distanza.

Fenomeni di aspirazione. — Chi costringerà l'aria e la benzina ad entrare in miscuglio? Il pistone del cilindro. Un pistone, nella sua corsa di discesa nel cilindro, produce infatti un vero succhiamento, ossia una depressione nel cilindro stesso, la quale è tanto più grande, quanto più lo spostamento del pistone è rapido. Questa depressione viene utilizzata dai costruttori per introdurre l'aria nel carburatore, per evaporare la benzina ed infine per introdurre nel cilindro il gas esplosivo formato dalla miscela d'aria e di benzina evaporata.

Il succhiamento, i richiami d'aria, e nel tempo stesso di benzina che vengono provocati, i gas che forma e che in seguito si introducono nel cilindro formano una serie di fenomeni indicati col termine generale di «*aspirazione*».

Ricordiamo che la miscela si forma nel momento in cui il pistone scende.

Un carburatore è dunque una piccola officina a gas, ma una officina nella quale non vi è mai di riserva; la miscela si forma a misura dei bisogni, e la produzione dei gas cessa allorquando il motore si ferma.

L'alesaggio del cilindro e la corsa del pistone determinano un volume immutabile, tanto per grande, quanto più questi due termini sono grandi. Essi determinano una capacità che si può giustamente chiamare lo stomaco del motore. Se un motore ha un grosso alesaggio ed una grande corsa, potrà inghiottire ad ogni aspirazione un volume di gas molto più forte che se non possedesse un piccolo alesaggio ed una corsa debole.

La capacità interna di un motore ad esplosione si chiama la «*cilindrata*». Volendo ottenere da un motore il più possibile di potenza, bisogna procurare ad ogni aspirazione la più forte capacità possibile, cioè fargli inghiottire la più grande quantità possibile di gas. Si vedrà quindi di eliminare tutte le cause piccole o grandi che hanno per effetto di diminuire il valore della cilindrata, giacchè una diminuzione di valore della cilindrata, ha per conseguenza immediata una diminuzione del valore del colpo motore.

Si cerchi al contrario di avvicinarsi il più possibile alla cilindrata completa onde ottenere dal motore, sotto questo punto di vista, l'energia completa. Una delle cause più gravi della diminuzione del valore della cilindrata è la *resistenza* che può presentare la tubazione agli sforzi del succhiamento del motore. Per comprendere, senza lunghe spiegazioni, prendete una cannuccia di paglia molto corta ed immergetene una estremità in un bicchiere d'acqua mentre l'altra estremità si trovi nella vostra bocca. Aspirando, l'acqua monta immediatamente e si precipita nella vostra bocca. Prendete una paglia del medesimo diametro ma molto più lunga; si sentirà una resistenza e bisognerà esercitare un succhiamento più forte per far salire l'acqua; occorrerà maggior tempo per determinare la sua aspirazione.

Il motore non agisce diversamente dalla cannuccia di paglia; ma siccome non c'è tempo per esercitare uno sforzo prolungato ad ogni succhiamento, allorquando la tubazione *resiste* (sia per la sua lunghezza, sia pel suo diametro stretto, sia perchè un corpo estraneo ostruisce il passaggio) il motore non aspira regolarmente la quantità di gas che gli perviene e ciascuna delle sue cilindrate è allora inefficace. Il motore ha le dimensioni che gli abbisognano per fornire una grande potenza, ma egli non ne concede che una piccola allorquando muore di fame.

La resistenza è dunque una delle cause maggiori di diminuzione della cilindrata di un motore.

Ed ecco un'altra causa non meno importante; la diminuzione di densità di alimentazione.Infatti non basta che il cilindro sia ben riempito di gas ad ogni aspirazione, bisogna che questo gas sia denso il più possibile. Un gas è insomma un tessuto a molecole più o meno avvicinate e siccome è tanto più potente quanto più il suo tessuto è compatto, è preferibile che un cilindro aspiri un gas a molecole molto compatte, un gas cioè più denso possibile. Per

conseguenza quindi quando si vuole confrontare due motori fra loro, non è sul *volume* di gas assorbito che si dovrà discutere, ma sul peso del gas.

Il collocamento del carburatore, rispetto al motore presenta delle difficoltà reali, poichè da una parte si ha il vantaggio di avvicinare il carburatore al motore per diminuire la resistenza delle tubazioni che diminuisce la cilindrata, e dall'altra parte si ha un vantaggio nell'allontanarlo per diminuire l'effetto del calore, che parimenti diminuisce la cilindrata.

L'aria atmosferica. — L'alimento principale che il motore consuma, non è la benzina, bensì l'aria atmosferica. La benzina è il *combustibile*, l'aria è il *comburente* (che ha la proprietà di bruciare).

Il carbone, per esempio, non si consuma da sè stesso; per operare la sua combustione, onde trasformarlo in cenere, e fargli sviluppare calore e luce è necessario dell'ossigeno atmosferico, ossia di un comburente.

Il fiammifero non fa che provocare la combinazione dell'ossigeno e dei corpi componenti il carbone, elevandone la loro temperatura; combinazione che si propaga tosto lentamente da sè stessa in seguito alla temperatura alla quale ciascuna molecola, consumandosi, eleva la molecola vicina.

Così la benzina, combustibile, non entra in combustione immediata, ma si scioglie immediatamente con accompagnamento di calore, se un comburente si combina con essa sotto la provocazione di un aumento di temperatura. La sua combustione allora è molto rapida e si propaga a tutta la massa con velocità considerevole. La sua trasformazione con sviluppo di calore, e conseguente produzione di gas, è quasi istantanea.

Ora esaminiamo questo comburente, l'aria, di cui abbisogna un'enorme quantità. Affinchè un litro di benzina possa bruciare, bisogna che trovi 2482 grammi di ossigeno. La benzina racchiude ogni litro solo 7 grammi di questo gas. Sono dunque 2475 grammi supplementari di ossigeno che bisogna mettere in presenza di un litro di benzina da comburare; ora, l'aria è composta in peso di 1/5 solamente di ossigeno; perciò occorrono Kg. 12,410 d'aria ogni Kg. 0.700 di benzina, ossia un litro (poichè la benzina ha una densità media di 700 gradi).

La benzina. — L'elemento che chiameremo secondario nei motori a scoppio è la *benzina*. La preferenza data a questo combustibile è giustificata da molteplici ragioni: 1.° facilità estrema colla quale questo corpo passa dallo stato liquido allo stato gassoso; 2.° grande potere calorifico (un chilogramma di questa sostanza racchiude un grandissimo numero di «calorie» altrimenti dette elementi di calorie che si trasformano in lavoro nel motore; 3.° grande facilità della sua accensione (essa prende fuoco a 10 gradi sotto zero; la messa in marcia del motore è dunque molto facile).

La benzina è ottenuta nell'industria dalla distillazione del petrolio greggio ad una temperatura da 75 a 120°. Per ottenere uu prodotto più perfetto possibile, le raffinerie di petrolio sottopongono in seguito la benzina all'azione dell'acido solforico e della soda.

Vi è qualche vantaggio ad usare esclusivamente, per i motori, della benzina rettificata e purificata. La benzina minerale del commercio (quella che si brucia nelle lampade dette a benzina) contiene spesso impurità che sporcane i cilindri.

Spesso essa non è naturale, ma composta artificialmente, nelle proporzioni necessarie, di benzina molto leggera e di petrolio pesante che ne fanno una benzina di densità uguale a quella genuina ma che di quella non possiede le proprietà e sopratutto l'omogeneità. Dunque non bisogna mai far affidamento sulla benzina a buon mercato, la quale in pratica è la più onerosa.

Si dice che la benzina deve avere densità di 700 gradi, ma si sottintende alla temperatura di 15 gradi centigradi. Il freddo ed il calore hanno un'influenza notevole sui corpi, e sui liquidi in particolare. Si comprende quindi che la

densità della benzina, che si dilata o si contrae col freddo o col caldo, cambia costantemente colle variazioni della temperatura. Per esempio, se la temperatura ambiente è di 16 gradi, la benzina di 700 gradi non pesa più che 699; se il termometro scende a zero gradi, essa pesa 715.

Carburatori. — I carburatori usati si possono ridurre a due tipi:

1° Carburatori ad *evaporizzazione*, nei quali il liquido si strasforma in vapore, suddistinti in due metodi: esporre una data superficie di liquido all'azione dell'aria che la lambisce (carburatore a *superficie*) o vi gorgoglia attraverso saturandosi di vapore di benzina (carburatore *a gorgoglio*).

2° Carburatori, *a polverizzazione* od *a spruzzo*, nei quali la benzina è lanciata in pioggia finissima nella corrente d'aria che passa, la quale se ne satura prima di entrare nel cilindro.

I primi due sistemi rendevano indispensabile la scelta del liquido di densità molto debole (680° circa), perchè fossero di facile evaporazione. Inoltre la superficie di questi carburatori doveva aumentare considerevolmente in ragione della potenza del motore da alimentare, in modo che era impossibile collocarli su di una motocicletta provvista di un motore oltre i 2 HP. Furono perciò abbandonati e sostituiti con carburatori a *polverizzazione*.

I **carburatori ad evaporizzazione** sono oggidì dunque completamente abbandonati data la incostanza di miscela da essi prodotta. Possono essere di due tipi: a *superficie* ed a *gorgoglio* (*barbotage*).

Il primo tipo è dimostrato dalla fig. 65. Un recipiente *a* di forma qualunque contiene una data quantità di benzina. L'aria, entrando dal tubo *b*, lambisce la superficie della benzina mescolandosi così a quella evaporata dopo aver seguito un labirinto di diaframmi convenientemente interposti, esce dal tubo *c*, aspirata dal motore. Per maggiormente attirare l'evaporazione della benzina si fa attraversare il recipiente *a* da un tubo *e* nel cui interno passa una parte dei gas caldi eliminati dalla valvola di scappamento.

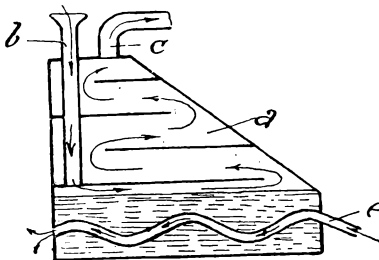



Fig. 65.

Un altro tipo è rappresentato dalla fig. 66.

Una lastra porosa circolare *a*, è imbevuta del liquido nel quale è immersa la sua base; l'aria entra dagli orifici circolari *b*, si riempie di vapori combustibili lambendo la superficie umida, e va al cilindro passando per *c*.

Fig. 66.

Il carburatore a *barbotage* è identico al precedente, soltanto che il tubo di entrata d'aria pesca nella benzina in modo che durante l'aspirazione del motore l'aria è costretta a gorgogliare attraverso la benzina.

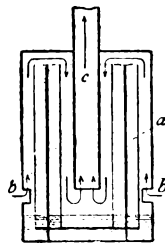
Un tubo *T* (fig. 67) in libera comunicazione con l'atmosfera, arriva quasi al fondo d'un serbatoio *R* contenente benzina. Il pistone del motore, discendendo nel cilindro, forma una depressione

che obbliga l'aria aspirata ad entrare nel tubo T o ad attraversare la benzina, molto volatile, di cui aspira una quantità di molecole; la miscela è così formata.

Fig. 67.

Riassumendo, i carburatori a gorgoglio ed a superficie presentavano delle qualità preziose: una semplicità rara ed una produzione facile di gas con elementi ben uniti: aria e vapore di benzina; due fluidi di densità sensibilmente uguali si combinavano sempre facilmente qualunque fosse la variazione nell'aspirazione del motore.

Ma possedevano essi dei gravi difetti per cui taluni non poterono esseri adottati allorquando fu questione di motori di grande potenza. Le dimensioni di questi carburatori, per permettere-loro di evaporare in un tempo molto breve una quantità di gas sufficiente, raggiunsero delle proporzioni ridicole. Inoltre la bontà stessa dell'unione che essi facevano realizzare all'aria ed alla benzina, praticamente era un difetto poichè questa bontà proveniva dalla scelta che faceva l'aria degli elementi costitutivi della benzina. L'aria prendeva al suo passaggio le parti le più volatili del liquido, quelle che più facilmente si assimilavano, ed abbandonava le parti più pesanti, nel fondo dell'apparecchio rimaneva un liquido che possedeva una densità troppo grande per formare con l'aria un gas esplodibile. Per queste ragioni la carburazione a gorgoglio ed a superficie, la più semplice che si possa concepire, fu abbandonata e fu necessario trovare altri processi.

I carburatori a polverizzazione sono dunque quelli universalmente adottati oggigiorno e furono costruiti molti tipi con concetti talora opposti più o meno razionalmente.

La fig. 68 mostra lo schema di un carburatore a polverizzazione. È composto di due parti distinte: Il *recipiente a livello costante* (a) ed il *carburatore* propriamente detto, (b).

Fig. 68.

La benzina arriva al recipiente a da un foro c che comunica con un gran serbatoio di riserva. A mezzo di un galleggiante g la benzina si mantiene sempre ad un dato livello. Detto livello è, per la teoria dei vasi comunicanti, il medesimo che esso ha nel foro capillare d (detto *gicleur*) che è in comunicazione col recipiente a a mezzo del foro m. L'aspirazione del motore avviene dall'orifizio f che comunica direttamente colla camera sottostante alla valvola di aspirazione. Durante l'aspirazione si forma una depressione nell'interno della camera b del carburatore, e per questa depressione l'aria esterna entra nel foro h contemporaneamente che la benzina viene succhiata dal foro capillare d. Aria e benzina, convenientemente proporzionate dalla sezione del foro h e d, vanno ad urtare contro un cono e, detto *rompigetto*, infrangendosi e mescolandosi assieme, formando così la miscela esplosiva che, pel foro f, viene aspirata dal motore.

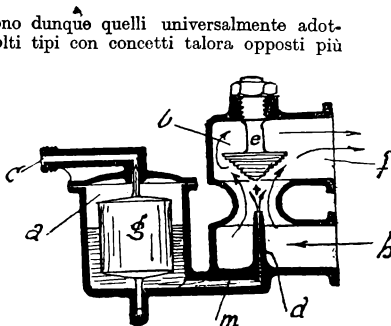
Le benzina dunque viene *polverizzata* assieme all'aria. Perchè possa evaporizzarsi convenientemente, e perchè la evaporizzazione stessa non abbassi

troppo la temperatura nell'interno del carburatore, si fa entrare l'aria dal foro *h* riscaldandola prima convenientemente, facendole cioè lambire qualche superficie calda del motore stesso. Oppure il carburatore è avvolto nel suo esterno da una camicia in cui si fa circolare parte del gas di scappamento o dell'acqua calda che ha servito a raffreddare le pareti del cilindro.

Fig. 69.

Uno dei mezzi usati per diminuire la velocità del motore è precisamente quello di ridurre la quantità di miscela che viene introdotta nel cilindro. A tale scopo, subito dopo formatasi la miscela, al tubo che porta questa al cilindro viene interposta una valvola che a volontà del conduttore sforza più o meno il passaggio della miscela stessa.

Lo scopo *del recipiente a livello costante* è, come abbiamo già accennato, di mantenere la benzina sempre allo stesso livello e precisamente dai 3 a 6 mm. sotto l'estremità superiore del foro capillare che dà il getto della benzina nell'interno del carburatore. Se ciò non fosse, la benzina traboccherebbe da questo foro rendendo difettosa la miscela per eccesso di benzina. Un tipo di galleggiante è dimostrato dalla fig. 69. È composto di un recipiente *a* di forma cilindrica. Contiene nel suo interno un secondo recipiente *b*, detto *galleggiante*, pure cilindrico e chiuso nei due fondi, formato di lamiera d'ottone sottilissima e completamente vuoto nel suo interno. Un'asta *c* lo attraversa seguendo il suo asse longitudinale. Per la sua leggerezza (il suo peso varia generalmente dai 50 ai 70 grammi) esso galleggia nella benzina. L'asta *c* è guidata all'estremità inferiore dal recipiente *a* ed all'estremità superiore dal coperchio *d*. In entrambe queste estremità l'asta è di sezione triangolare mentre il foro di guida è cilindrico. La benzina arriva dal foro *e* e per quello *f* entra nel recipiente *a* passando attraverso gli interstizi lasciati dalla sezione triangolare dell'asta *c* rispetto al foro circolare di guida *b*. L' estremità superiore dell'asta *c* è foggiata a forma di cono allungato. Col crescere del livello nel recipiente, il galleggiante si alza sinchè l'estremità conica dell'asta *c* va ad ostruire il foro *f* pel quale entra la benzina.

Naturalmente che il peso del galleggiante è studiato in modo che questo fa chiudere il foro *f* quando la benzina ha raggiunto il livello voluto. Col consumo richiesto dal motore nelle sue aspirazioni, la benzina diminuisce di livello, quindi si abbassa anche il galleggiante e conseguentemente rientra benzina dal foro *f*.

Questo sistema di galleggiante è il più semplice ma presenta degli inconvenienti tali da renderlo il meno preferito. Colle vibrazioni date dal motore e con le scosse prodotte dalla strada, a veicolo in marcia, il galleggiante si scuote rispetto al recipiente, compromettendo la tenuta quando l'asta *c* chiude il foro *f*. Può quindi entrare una quantità di benzina superiore alla voluta rendendo il galleggiante insufficiente al suo scopo.

Altro tipo di galleggiante è illustrato dalla fig. 70. Anche questo tipo è molto usato o si può dire anzi che ha il predominio sul precedente.

Il galleggiante è indipendente dall'asta c e questa non gli serve che di guida. Aumentando il livello di benzina, il galleggiante si alza e spinge in su le due piccole masse *d d'*, contrate nei due supportini *e e'*. Queste due masse portano due bracci *m m'*, che giocano in un doppio collarino che fa parte dell'asta *c*. Alzandosi, dunque, le masse *d d'* abbassano rispettivamente i due bracci *m m'*, e conseguentemente l'asta *c* finchè questa, a mezzo della sua estremità inferiore foggiata a cono, chiude il foro *m* dal quale entra la benzina.

Fig. 70.

Naturalmente che il peso delle due masse *d d'*, deve vincere quello dell'asta *c* alzandola quando il livello di benzina si abbassa.

Carburatore Phenix. — Il tipo classico dal quale ebbero origine i carburatori moderni, è il Phenix, rappresentato dalla fig. 71. Per mezzo di un tubo in comunicazione col serbatoio di benzina ed innestato ad un raccordo arriva la benzina, la quale filtrandosi attraverso alla reticella *f*, entra dal piccolo foro *B* nel recipiente soprastante ove trovasi il galleggiante *F* (ad interno ermeticamente chiuso ed il cui peso ridotto gli permette di galleggiare sulla benzina). Entrando la benzina il galleggiante si alza, e forzando sui due piccoli contrappesi *mm* li obbliga a seguirlo. Detti contrappesi, col loro movimento ascensionale, per mezzo del collarino superiore fisso all'astina *P*, obbligano questa ad abbassarsi, in modo che quando la benzina ha raggiunto un determinato livello, l'estremità inferiore dell'astina foggiata a punta, chiude il foro *B*, ostruendo il passaggio della benzina. Consumandosi poi la benzina abbassa il suo livello, nonchè il galleggiante, ed i due contrappesi *m m* rialzano l'astina *P* e la benzina entra nuovamente. Il livello di benzina è quindi costretto a mantenersi sempre costante, e ciò, oltre che per necessità di funzionamento, anche perchè quando manca dai cilindri l'aspirazione di miscela, la benzina, dal foro *G*, non abbia a traboccare e spandersi inutilmente. La benzina si trova sempre ad un livello inferiore da 1 a 3 millimetri dell'estremità superiore del piccolo foro *G*.

Mediante un apposito tubo il foro *A* è in comunicazione diretta con la camera inferiore della valvola d'aspirazione. Quando lo stantuffo compie la fase di aspirazione, il vuoto formatosi nell'interno del cilindro si comunica anche alla camera *A*, e quindi, per la maggior pressione esterna che preme sulla superficie della benzina nella camera del galleggiante, esce uno zampillo di benzina dal foro *G* che va ad infrangersi sul così detto *rompigetto H*. Contemporaneamente però al getto di benzina, entra anche dell'aria per mezzo del foro *E* in comunicazione con l'esterno, e così si forma la miscela esplosiva che per il tubo *A* passa nella camera della valvola e nella camera di scoppio.

Questo carburatore ha subìto infinite variazioni perchè offre una miscela non interamente omogenea e poco costante a motivo delle diverse velocità del motore.

Carburatore Longuemare — È un tipo di carburatore oggi largamente applicato, e pure a livello costante, munito d'aria *supplementare* od *addizionale* proporzionata alle diverse velocità del motore.

La benzina, dal recipiente del galleggiante entra pel foro *H* nella piccola camera *K*, dalla quale esce in piccoli getti, aspirata dal cilindro, attra-

Fig. 71. — Carburatore Phenix.
A) aspirazione; *H*) rompigetto; *C*) camera della miscela; *E*) entrata dell'aria; *G*) gicleur; *P*) astina; *F*) galleggiante; *T*) collarino fissato all'astina *P*; *mm*) contrappesi del galleggiante; *f*) filtro; *Pu*) filtro benzina.

versando piccole scannellature praticate nella superficie esterna del cono *G*. Una corrente d'aria (chiamata aria *fissa*) pure aspirata dal motore, entra nel tubo *E* e per la camera anulare *O* viene ad incontrare i piccoli getti di benzina formando la prima miscela piuttosto carica di benzina. Secondo le diverse velocità del motore si può dosare questa miscela con un'aggiunta d'aria (chiamata *supplementare*) che entra dai fori *M*, i quali sono aperti completamente o parzialmente da un anello *S*.

La necessità di regolare la quantità d'aria per ottenere una miscela costante secondo le diverse velocità del motore dipende in gran parte dal fatto che, variando la velocità di aspirazione, varia altresì la quantità di benzina ed aria che vengono aspirate, ossia minore è la velocità di aspirazione e minore

è la quantità di benzina introdotta in confronto a quella di aria. È facile comprendere questa variazione di rapporto fra aria e benzina col variare della velocità di aspirazione, considerando la differenza di densità e quindi di peso fra l'aria e la benzina. Quest'ultima, essendo più pesante, richiede maggior difficoltà ad essere aspirata. Inoltre siccome ad una velocità ridotta del motore la cilindrata non si forma completa, e diminuisce la compressione, la miscela ha bisogno di essere più ricca di benzina per esplodere. Da ciò la necessità di regolare la quantità d'aria.

Si calcola il carburatore in modo che, a tutta aria fissa ed addizionale, la miscela sia ben proporzionata per la velocità massima del motore; poi si diminuisce la quantità d'aria supplementare sino a toglierla completamente in modo che la prima miscela *fissa* venga proporzionata per il minimo numero di giri del motore.

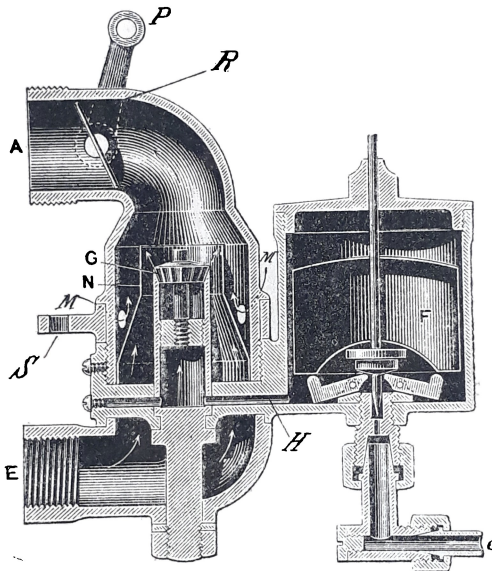



Fig. 72. — Carburatore Longuemare.

F) Galleggiante; *G*) Gliceur; *E*) entrata d'aria fissa; *M*) entrata d'aria addizionale; *A*) uscita della miscela.

L'aria fissa che entra dal tubo *E*, lambendo le pareti esterne del tubo di scappamento, si riscalda convenientemente onde facilitare l'evaporazione della benzina e rendere più omogenea la miscela.

Il mezzo più efficace per ridurre la velocità del motore dal suo regime massimo di giri, consiste nel diminuire la quantità di miscela immessa nel cilindro. A tale scopo nel tubo che conduce la miscela dal carburatore alla camera della valvola di aspirazione, una valvola a farfalla *R* (oppure un ru-

binetto) manovrata dal conduttore, riduce il passaggio della miscela e conseguentemente anche il suo effetto utile allo scoppio. In tal modo si varia la velocità del motore da un minimo di 200 giri a più di 1500 giri al minuto primo

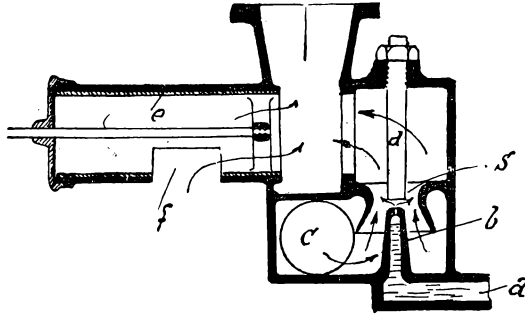



Fig. 73.

La registrazione dell'aria addizionale secondo la velocità del motore può essere: *a mano*, *meccanica* e *automatica*.

1.° Nella registrazione *a mano* il conduttore con un'apposita manetta, provvede a dosare l'aria secondo che il motore gira più o meno velocemente.

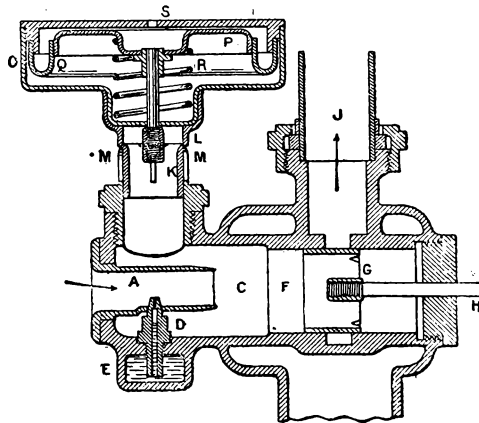



Fig. 74. — Carburatore Krebs.

A) tubo entrata dell'aria fissa; *D*) polverizzatore; *C*) camera di polverizzazione; *G*) regolatore d'ammissione; *H*) asta del regolatore azionata dal motore; *J*) uscita della miscela che va all'aspirazione del motore; *M*) entrata dell'aria addizionale; *K*) pistoncino regolatore della quantità di miscela.

Questa dosatura è fatta perciò approssimativamente e richiede molta pratica e attenzione.

2.° La registrazione *meccanica* è illustrata schematicamente dalla fig. 73. La benzina entra dal foro *a*; è in comunicazione col recipiente a livello costante, ed aspirata dal motore, esce dal foro capillare *b* infrangendosi sul rompigetto *d*. Dal foro *c* entra l'aria, riscaldata prima convenientemente, la quale passando pel foro conico *s* incontrando la benzina forma la prima miscela che serve pel basso regime di giri del motore. Quando il pistoncino *e* si trova nella posizione indicata dalla figura, entra l'aria supplementare dall'apertura *f*, che incontrando la miscela già formata si mescola a questa dosandola convenientemente pel massimo regime di giri.

Spostando il pistoncino *e* si diminuisce il passaggio della miscela che va al cilindro, regolando così la velocità del motore. Nel suo spostamento però oltre ostruire il passaggio della miscela diminuisce anche l'aria supplementare. Si ha quindi una dosatura d'aria che è sempre in relazione colla velocità stessa del motore. Havvi poi un dispositivo speciale che collo spostamento del pistoncino regolatore fa alzare ed abbassare il rompigetto *d* il quale pel basso regime di giri regola anche il getto di benzina conseguendo il minimo consumo.

3.° La registrazione *automatica* è stata ideata da Krebs della casa francese Panhard Levasseur. In questo tipo di carburatore (fig. 74) il motore stesso, secondo le sue velocità, provvede a regolare l'aria supplementare.

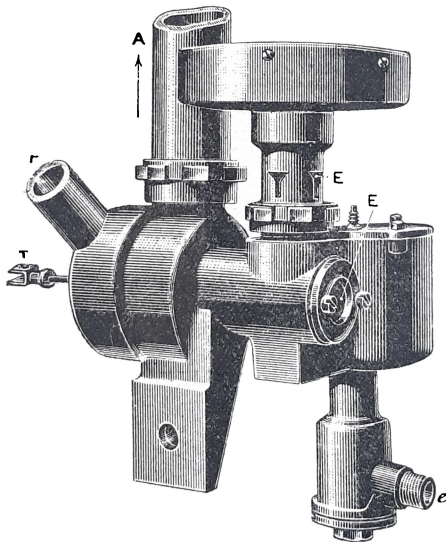



Fig. 74 *bis*. — Carburatore Krebs.

A) tubo d'aspirazione del motore; *E*) entrata aria fissa; *E'*) f ri entrata aria addizionale; *e*) arrivo benzina; *T*) comando della strozzatura del gas per determinare la velocità del motore.

L'aria fissa entrando da A, incontra la benzina che esce dallo spruzzatore D, e la miscela così formata per dei piccoli orifizi lasciati aperti dal pistone F passa nel tubo J poi nei cilindri esattamente proporzionata per la minor velocità del motore, senza bisogno quindi di essere regolata con aria addizionale. Il pistoncino K che è tenuto in posizione dalla molla R chiude intanto i fori M dai quali dovrebbe entrare appunto l'aria addizionale.

Accelerando la velocità del motore, cioè lasciando maggior passaggio alla miscela spostando il pistone F, nell'interno del carburatore si forma una maggiore depressione, in seguito alla quale, l'aria esterna viene a premere sul disco P, che colla membrana in cuoio Q fa tenuta perfetta coll'interno del carburatore. Detta depressione vincendo la reazione della molla R fa abbassare il pistoncino K, con cui è solidale, aprendo gradatamente i fori M d'accesso dell'aria supplementare. Al massimo regime di giri, cioè alla massima depressione nell'interno del carburatore l'aria esterna è posta in comunicazione colla superficie superiore del disco P dal piccolo foro S in modo che gli spostamenti del pistoncino K vengono *frenati* da una specie di cuscinetto d'aria.

Il **carburatore Sthénos.** — Ha per base un principio affatto differente dai processi sin quì analizzati.

L'inventore di questo carburatore, Moisson, disse con ragione che la forma del tubo nel quale passa l'aria al momento in cui si mescola alla benzina non deve essere indifferente alla formazione del gas. Questa idea venne a Moisson un giorno in cui costeggiava un canale a rive disuguali; e credo non vi sia comparazione più esatta a quella di un corso d'acqua, per spiegare il gioco dell'aria in questo apparecchio.

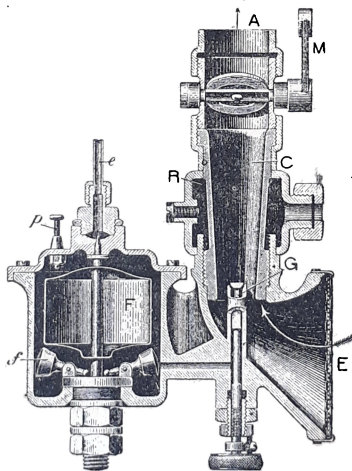



Fig. 75 — Sezione del Carburatore Sthénos.

A) aspirazione — *C*) cono d'aspirazione — *E*) entrata dell'aria — *e*) arrivo della benzina — *F*) galleggiante — *f*) masse che comandano l'astina — *G*) spruzzatore — *M*) manetta della farfalla di otturazione dei gas — *p*) scuotitore — *R*) camera di riscaldamento.

Noi tutti abbiamo osservato che un fiume molto esteso fra le sue rive cammina lentamente. Ma se tutto ad un tratto le pareti si rinserrano, il fiume si risveglia, corre in piccole onde che si urtano per guadagnare presto la fine dello spazio stretto e raggiungere la pianura larga per estendersi di nuovo a continuare ancora la marcia lenta.

Lo strangolamento del corso d'acqua, la natura del tubo in cui circola il fluido non sono dunque diverse; la velocità cresce col restringimento delle pareti e se il restringimento è giustamente calcolato, la velocità si mantiene quasi costante anche per volumi variabili. Se un gas è rinchiuso in un recipiente in cui sia praticato un orificio e se questo gas possiede una pressione sufficiente affinchè possa passare per questo orificio, la vena fluida che sfugge stabilisce, prima di raggiungere l'orificio, uno strangolamento proporzionale all'orificio stesso. Ci troviamo quì nelle condizioni che regolano un carburatore, poichè, al momento dell'aspirazione, vi ha una depressione nell'apparecchio e per conseguenza l'aria atmosferica è ad una pressione superiore a quella dell'aria che racchiude il carburatore, e vi penetra dall'orificio. Si è constatato pure che la forma dell'orificio influisce molto sul passaggio della miscela e che tra la sezione dell'orificio e la sezione dello strangolamento vi è un certo rapporto o *coefficente di contrazione* con differenza della forma dell'orificio.

Il **carburatore Zénith.** — La ricerca del rapporto costante nella carburazione, vale a dire la regolarità della quantità di miscela tonante in armonia al cambiamento di velocità del motore è uno dei problemi che ha dato luogo a numerose ricerche.

Le soluzioni proposte sino ad oggi sono numerose ma poco differenti. Quasi tutte mettono in campo degli organi meccanici azionati dalla depressione ed incaricati di aprire l'orificio dell'aria di correzione. Questi organi

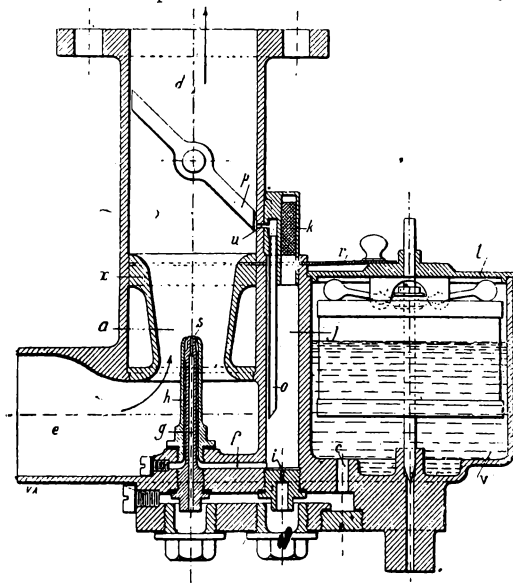



Fig. 76 — Il carburatore Zénit (visto in sezione).
Lo spruzzatore principale *s* e lo spruzzatore ausiliare *h* sono concéntrici. Rimarcare il diaframma *i*, alimento dell'orificio *o* praticato nel fondo del recipiente a galleggiante.

fatalmente sono delicati, suscettibili a spostarsi sotto le minime influenze ed è impossibile affermare che il rapporto reale, anche considerato come conveniente, si mantenga in modo costante.

Quali sono dunque le ragioni che necessitano per regolare la carburazione? Questa principalmente: In un carburatore a spruzzatore ordinario i due fluidi, aria e benzina, non modificano parallelamente la loro velocità sotto l'influenza di pressioni differenti; effetti d'inerzia entrano in campo e si verifica eccesso di benzina alle grandi velocità, ed insufficienza nelle piccole andature.

Il tipo di carburatore più semplice si compone di uno spruzzatore di benzina; il getto subirà variazioni di quantità secondo la velocità del gas e quindi il rapporto di peso d'aria e di benzina aumenterà secondo la velocità. Il problema da risolversi era dunque il seguente: determinare un secondo spruzzatore (compensatore) le cui condizioni di getto fossero tali che il rapporto di quantità d'aria e di benzina avesse a variare inversamente.

Supponiamo realizzata questa condizione e che i due spruzzatori funzionino simultaneamente; essi si completeranno correggendosi reciprocamente e quando l'uno darà troppa quantità d'elemento, l'altro non ne darà a sufficienza e viceversa.

È facile quindi di vedere che la combinazione di queste due tubazioni ha un rapporto costante di spruzzo d'aria e di benzina per tutte le velocità. Lo studio delle condizioni da soddisfare per mezzo del getto compensatore, indica che il suo spruzzo deve essere costante nell'unità di tempo e per conseguenza indipendente dal valore di aspirazione nel carburatore.

La fig. 76 rappresenta un carburatore Zénith visto in sezione. I due spruzzatori, principale e compensatore, sono disposti concentricamente l'uno all'altro. Entrambi spruzzano in *s*, il getto ordinario al centro, ed il compensatore sotto forma di anulare. Si vede infatti lo spazio *h* comunicante per mezzo del tubo *f* col pozzo *j* aperto all'atmosfera, pozzo nel cui centro spruzza l'orificio calibrato *i*.

O è un piccolo tubo che parte ad una certa distanza dal fondo del pozzo *j* e termina in *u* contro l'estremità della farfalla, allorquando questa è al suo punto di chiusura.

Nella marcia normale l'azione di questo piccolo tubo *o* è nulla perchè non si può attingere alla sua estremità inferiore che un po' d'aria, non essendovi benzina, ma vi sono due casi in cui la sua funzione è utilissima.

1.° Alla fermata, il pozzo *j* si riempie di benzina; per questo fatto è facilitata la partenza del motore anche se l'ammissione è molto strozzata e se quindi non ci sono gas. Infatti l'aspirazione in *u* verso l'estremità della farfalla essendo molto energica, la piccola riserva di benzina contenuta nel pozzo, è asportata rapidamente pel foro *u* ed il motore parte al primo giro senza che alcuna manovra preliminare, come quella di scuotere il galleggiante sia necessaria, appunto perchè il pozzo ha lo stesso livello della camera del galleggiante.

2.° Un motore che giri a vuoto molto lentamente non richiede che una debole ammissione di gas: ne segue che la depressione intorno ai getti concentrici è molto debole ed insufficiente per asportare tutta la benzina dal pozzo; il liquido monta dunque in questo pozzo fino a che, incontrando l'estremità inferiore del tubo *o*, sia aspirato e polverizzato in *u*, per formare la quantità esatta conveniente alla marcia rallentata del motore a vuoto.

k è un tubo a piccoli fori munito internamente di una reticella che evita l'introduzione di corpi estranei nel pozzo *j*; serve anche di centro di rotazione alla molla piatta *r* il cui ufficio è di chiudere il coperchio del serbatoio del galleggiante.

Riscaldamento. — Teoricamente il riscaldamento della camera di carburazione è necessario per compensare la quantità di calore assorbito dalla vaporizzazione e talvolta lo si ottiene mandando nella camera di carburazione dell'aria riscaldata a contatto delle pareti calde del motore. Anticamente poi si usava riscaldare direttamente mediante una derivazione di gas di scarico la benzina da evaporare e questo sistema rendeva più grande ancora l'inconveniente già osservato negli antichi carburatori a superficie, di rendere cioè facile l'evaporazione delle parti volatili mentre quelle più dense rimanevano nel serbatoio inutilizzabili.

Il tipo di riscaldamento ad aria calda è conservato ancora in alcuni carburatori; ma la maggior parte delle case costruttrici ha oramai adottato il riscaldamento ad acqua calda. Una derivazione dal tubo che conduce l'acqua proveniente dal motore al radiatore, porta una certà quantità di acqua, regolabile facilmente mediante un rubinetto, a circolare attorno alla camera di carburazione che mantiene a temperatura abbastanza costante, agevolando grandemente la evaporazione del combustibile e mantenendo costanti le proporzioni della miscela.

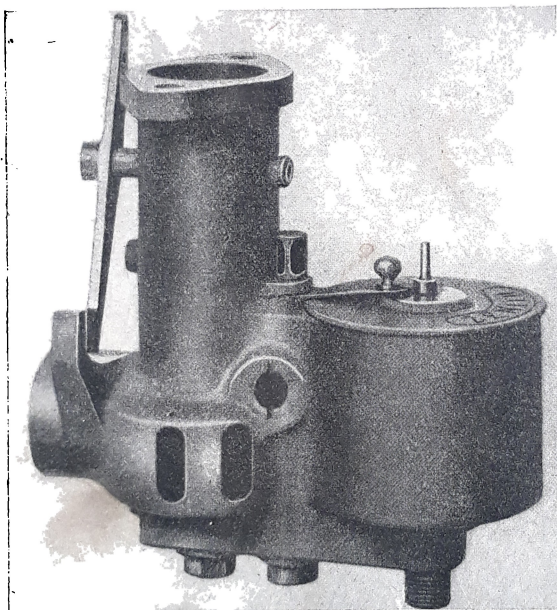
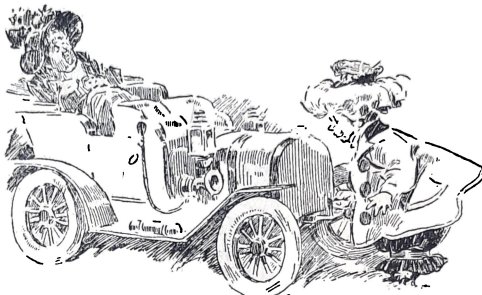
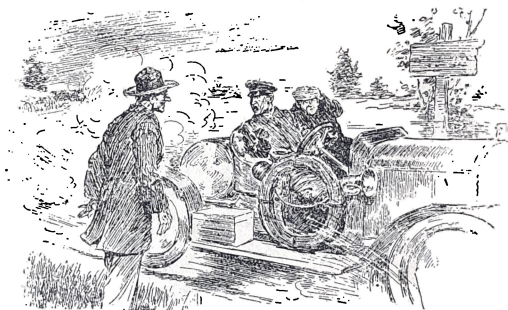
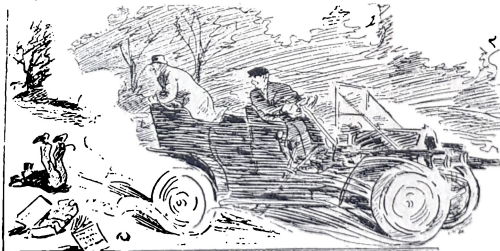



Fig. 77 — Il carburatore automatico Zénith.

Avvertenze e consigli. — Per la manutenzione del carburatore è necessario raccomandare fin d'ora allo chauffeur di limitarsi ad una pulizia accurata filtrando sempre la benzina con apposito imbuto prima di rifornire il recipiente ed esaminare di tanto in tanto il filtro collocato quasi sempre all'entrata della benzina nel recipiente del galleggiante, per togliere le materie estranee che eventualmente si fossero agglomerate.

DIRITTI FEMMINILI - GENEROSITÀ - MARCIA INDIETRO

Dame chaufferesse (*Life*)

(*Judge*)

— È vostro quel maiale sulla strada?
— Si.
— Ebbene, mio buon uomo, quel maiale è diventato prosciutto in venti secondi. Il suo valore è ora aumentato. Però nulla vi reclamo. Buona sera,

Lo chauffeur — Mio Dio! L'ho forse ucciso? (*Life*)
L'amico — Io lo credo, ma per essere sicuri sarà meglio forse che tu facendo marcia indietro, ci ripassi sopra.

IV. L'ACCENSIONE.

I. — NOZIONI GENERALI.

IMPORTANZA DELL'ACCENSIONE.

Il perfetto funzionamento del motore dipende in massima parte dall'accensione e non è esagerato dire che le fermate sono per l'80 % causate da una cattiva accensione.

Supponiamo la cilindrata di un motore composta di aria atmosferica, e per mezzo di una lampada a benzina od a petrolio riscaldiamo il cilindro. Succederà allora che il calore diminuirà la forza di attrazione delle molecole, le quali tenderanno ad estendersi ed a respingersi; il pistone, cedendo al loro sforzo, sarà spinto al fondo del cilindro, fino all'istante in cui le molecole saranno eliminate in seguito allo scarico ed in cui il pistone, ricondotto dal volano, salirà ancora nel cilindro per permettere al ciclo di ripetere le sue fasi.

Tale è il concetto primitivo di un motore ad aria calda. Ma nel motore a benzina, invece, l'aria è riscaldata con un combustibile interno, anzichè con un combustibile esterno. Il motore aspira dell'aria ed in pari tempo anche il combustibile che deve servire a bruciarla, ossia che deve, in virtù della sua combinazione coll'ossigeno, produrre immediatamente una elevazione di temperatura in modo che la massa gassosa si dilati ad un tratto, *esploda* e respinga violentemente il pistone.

L'aspirazione adunque ha luogo nel cilindro nel quale sono riuniti il comburente (l'aria) e la materia che deve bruciarla ossia il combustibile (la benzina).

Affinchè il fenomeno dell'esplosione abbia a verificarsi, manca solo un terzo elemento, una specie di fiammifero, il quale, elevando la temperatura della porzione di comburente e di combustibile (insieme mescolati) che lo circonda, determini l'immediata combinazione, lasciando a questa porzione la cura di servire quale provocatore per determinare la combinazione di tutto il resto della cilindrata. L'accensione ha dunque un'influenza grande sul funzionamento del motore.

Infatti se il punto d'accensione fosse poco voluminoso e poco caldo, se osse collocato a caso nella camera di scoppio, se trovasse ancora un impedimento dai gas di scappamento al momento dell'accensione, quest'ultima può essere in parte paralizzata.

La forma esatta che devesi assegnare ad una camera a scoppio, e la situazione razionale del punto di accensione, sono determinate da esperienze e non sono il risultato del caso.

RAPPORTO DELL'ACCENSIONE CON LA CARBURAZIONE.

Il motore a scoppio è azionato da una successione di *colpi motori* rapidi, secchi, improvvisi.

Ne consegue che il costruttore deve cercare sopratutto di ottenere delle esplosioni corte e rapide più possibili, onde avere il massimo effetto. Bisogna cioè che tutte le molecole racchiuse in una cilindrata di gas lavorino nel *medesimo tempo* sul pistone e non già le une dopo le altre.

L'omogeneità della miscela ha una ripercussione sensibile sull'accensione, Se il gas arriva al cilindro incompleto e se le particelle di liquido sono inegualmente ripartite nella massa, il tenore della parte di gas, in contatto diretto col punto di accensione, può variare quasi con ciascuna cilindrata.

Spesso molto infiammabile, talvolta poco infiammabile, o nulla interamente, la parte di gas che deve determinare l'esplosione generale, determina dei colpi motori, la cui potenza è costantemente variabile e talvolta nulla.

Ne risulta che in un motore di automobile in cui la carburazione cambia spesso per molteplici ragioni (benzina di densità diversa, scosse, igrometria variabile, regimi di ammissione molto estesi e rapidamente modificati), l'accensione non saprebbe comportarsi *al minimo utile*, ossia non potrebbe essere utilizzata con minimo consumo di materia. Bisogna dunque che l'accensione sia abbastanza ricca per accendere tutte le miscele infiammabili, e che non sia così povera che solo una miscela molto infiammabile possa ricavarne effetto.

La qualità della accensione dipende molto dalla qualità della carburazione: se l'accensione può avere una debole intensità in un motore fisso in cui la carburazione è generalmente fissa, essa deve al contrario avere grande intensità in un motore di automobile a carburazione fatalmente variabile perchè deve accendere dei gas sovente poco esplodibili. Ora noi sappiamo che nei carburatori a spruzzatore la corrente d'aria trasporta con sè al suo passaggio una piccola massa di liquido, la getta contro la parete dell'apparecchio la polverizza e la conduce con sè. Abbiamo quindi la combinazione di un corpo gassoso e di un corpo liquido, di due elementi diversi i quali obbediscono a leggi differenti e necessariamente un medesimo sforzo esercitato su questi fluidi, per esempio lo sforzo dell'aspirazione, produce su ciascuno di essi effetti diversi. Questa differenza di stato dei due corpi componenti la miscela accumula difficoltà ed è causa di mali. Infatti al passaggio di una corrente d'aria una massa di liquido è polverizzata e gettata nel tubo che conduce al cilindro. In quale stato si trova essa? Allo stato di vescichette molto piccole certamente ma che non sono però molecole gassose. Se esse si trovano ancora in questo stato allorquando avviene l'esplosione, solo la loro superficie avrà il tempo di evaporizzarsi per mescolarsi intimamente all'aria. Tutta la rimanenza sarà inutilizzata e respinta dal motore, il quale rifiuterà così degli elementi eccellenti, perchè non avrà avuto il tempo di assimilarli.

L'ANTICIPO D'ACCENSIONE.

L'esplosione totale non essendo mai istantanea, si comprende chiaramente che se si determinasse il momento dell'accensione in un punto che fosse sempre il medesimo della corsa del pistone, in alto della corsa per esempio, l'esplosione si produrrà in tempo utile al momento del massimo di compressione, allorquando il pistone marcerà lentamente. Ma si produrrà fatalmente in ritardo quando il pistone marcerà presto poichè in entrambi i casi l'accensione totale esigerà il medesimo tempo per verificarsi, anche se il pistone che deve ricevere il colpo motore sarà più o meno allontanato dal centro della zona di pro-

pulsione, ossia da quella porzione di comburente o di combustibile determinante l'immediata combinazione. In altri termini?

Un fattore importante nel funzionamento dei motori a combustione è quello che, il tempo necessario dall'inizio alla fine per la combustione della miscela dei gas rinchiusi nella camera di esplosione sia sempre uguale a qualsiasi numero di giri del motore. Per tale ragione si è costretti di provocare l'accensione in differenti tempi, ed essendo indispensabile che non appena il pistone abbia raggiunto il punto morto, la combustione sia del tutto ultimata, onde ottenere il massimo rendimento del motore, è necessario, allorquando esso gira a forte velocità, di iniziare la combustione molto prima che il pistone raggiunga il suo punto morto, mentre quando il motore gira lentamente l'accensione si inizia poco prima che il pistone arrivi in detta posizione.

Teoricamente la miscela dovrebbe essere accesa alla fine del secondo tempo, cioè alla fine della compressione. Siccome la propagazione dell'accensione della miscela gassosa, come abbiamo detto non è istantanea, così se la scintilla scoppiasse quando il pistone ha finito questa corsa, cioè quando è al punto morto, la combustione non avrebbe tempo di farsi completamente prima che il pistone ricominci la sua terza corsa. In tal caso siccome, durante l'esplosione, la miscela avrebbe cominciato ad espandersi, il suo aumento di pressione non raggiungerebbe il valore che si avrebbe potuto ottenere con quella determinata compressione. La diminuzione della pressione di scoppio porta una diminuzione di lavoro che ogni cilindrata di miscela può fare. Ne consegue quindi che se l'accensione viene fatta al punto morto, si ha una perdita di lavoro. Per non incorrere in essa si provoca l'accensione un po' prima dell'arrivo del pistone alla fine della corsa di compressione. Si comprende però che questo anticipo deve variare col variare del numero dei giri del motore, perchè più il motore va in fretta, più il pistone corre forte e quindi più grande deve essere l'anticipo, se si vuole che la combustione completa della miscela avvenga prima della corsa di compressione.

Ripetiamo quindi che è logico di far *guadagnare del tempo* all'accensione, quando il motore gira rapido, onde l'esplosione totale abbia avuto il tempo di prepararsi ed abbia a dare il suo colpo sul pistone al momento preciso in cui ridiscende.

Che vi sia necessità assoluta di anticipo di accensione pel funzionamento normale e pel buon rendimento di un motore a scoppio, nessuno lo contesta. In pratica si sopprime l'anticipo, si fa scoppiare la scintilla al punto morto (ciò che equivale strettamente non a sopprimere l'anticipo, ma in realtà a dare del ritardo, poichè l'accensione non è mai istantanea) solamente allorquando si vuol far girare il motore ad un regime molto lento. Ma tutti i costruttori non sono d'accordo nell'ammettere che l'anticipo dell'accensione deve essere proporzionale alla velocità del pistone, come razionalmente sembra potersi pretendere. Parecchi sostengono che il calore disseminato nel gas dal colpo del pistone che lo comprime è esso stesso proporzionale alla velocità di questo pistone; che conseguentemente più il motore gira presto più porta ad una temperatura elevata i gas, che questi gas perciò hanno maggior tendenza ad accendersi rapidamente e che il piccolo supplemento di calore che dà la fiamma alla massa già vicina al punto d'esplosione non deve mai cambiare. Il pistone solo farebbe per la sua velocità variabile un anticipo all'accensione proporzionale alla velocità del motore.

La pratica sembra dare ragione a questa teoria in una certa misura. Certamente che se si dà al punto di accensione una posizione di anticipo sufficiente, ma invariabile, non si fa che dare abbastanza sensibilmente al motore, a tutti i suoi regimi, la potenza corrispondente.

Gli inesperti attribuiscono all'anticipo delle virtù che questa manovra non ha mai avuto, e considerano le variazioni del punto d' accensione come

un mezzo per regolare il motore, mezzo frequentemente impiegato ed alquanto inefficace.

Ma bisogna pur riconoscere che non devesi affidare al solo motore la cura di fare l'anticipo all'accensione. Vi sono momenti di cui il conducente sa approfittarne a meraviglia, in cui bisogna lanciare le scintille leggermente in anticipo sul momento in cui esse dovrebbero normalmente pervenire al motore. Con ciò si aumenta un po' la sua potenza, poichè i gas hanno già cominciato ad esplodere quando il pistone, in virtù del volano, li comprime ed essi lo spingono a loro volta più violentemente, tosto passato il punto morto.

Con ciò si rianima spesso un motore che certamente languirebbe se lasciato in abbandono ai suoi propri mezzi.

II. — SISTEMI DI ACCENSIONE.

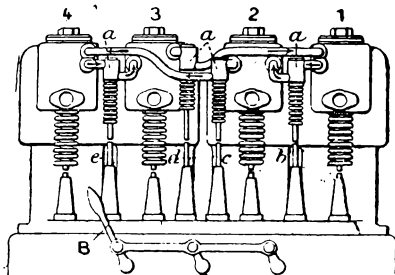
Vari sono i mezzi di accensione nei motori a scoppio:

1.° Accensione per trasporto di fiamma;
2.° spontanea;
3.° ad incandescenza;
4.° per catalisi;
5.° elettrica.

ACCENSIONE PER TRASPORTO DI FIAMMA.

Questo sistema che consisteva nel far penetrare una lingua di fuoco nell'interno del cilindro al momento in cui il gas era pronto per l'esplosione, è forse la prima soluzione di accensione che venne ideata. L'applicazione di un principio di questo genere sembrava irrealizzabile, allorquando Chevalier propose una soluzione originale alla quale l'avvenire forse riserverà un posto. Anzichè ricorrere a fiamme esterne al motore, l'inventore utilizzò quelle che si producono nel motore stesso, ossia la evacuazione di gas bruciati data da ciascun cilindro dopo aver lavorato.

L'idea di Chevalier è logica e semplice.

« Quando un motore possiede parecchi cilindri, perchè la fiamma che si sviluppa in uno dei cilindri al momento dello scarico non deve servire ad accendere il cilindro vicino?

Perchè cercare dei tubi incandescenti o delle scintille calde per fare l'accensione di un motore, quando le calorie che si disperdono in pura perdita nell'atmosfera sono quasi doppie di quelle utilizzate sotto forma di lavoro? »

Chevalier ha messo in esecuzione la sua idea riunendo i cilindri gli uni

agli altri con piccoli tubi disposti in modo che una parte dei gas bruciati fuggendo dall'uno accendeva l'altro, e reciprocamente.

A tale scopo Chevalier pose delle valvole speciali nella parte superiore dei cilindri raccordate con dei tubi comunicanti da un cilindro ad un altro per modo che succedendo lo scoppio ad esempio nel cilindro 1 la valvola si apriva e la fiamma attraverso il tubo di raccordo si propagava al cilindro 2 ed accendeva la miscela già pronta per lo scoppio.

Così accadeva successivamente per tutti gli altri cilindri. Per un motore a 4 cilindri, questi erano collegati tra loro nell'ordine seguente:

1-2 2-4 4-3 3-1.

Vi era anche un ingegnoso dispositivo di *came* che permetteva un certo anticipo nell'accensione.

Una difficoltà di questo sistema era costituita dal fatto che per far partire il primo cilindro, occorreva ricorrere ad un altro sistema di accensione, ed un altro grave difetto consisteva nel fatto che questo tipo di accensione non era applicabile che a motori di vari cilindri, i quali viceversa a quell'epoca erano assai rari.

ACCENSIONE SPONTANEA.

L'accensione spontanea si ottiene portando la miscela ad un grado molto elevato di compressione; è applicata su motori fissi, ossia ad uso industriale.

Ecco la dimostrazione di un sistema di accensione per motori a scoppio, basato sul principio di produrre l'accensione di un gas in un tubo sottoponendolo bruscamente ad una forte compressione.

Dietro la camera di scoppio *a* del motore è disposto uno speciale cilindro di compressione *b*, in comunicazione con la camera *a* per mezzo di un piccolo canale *c*. Nel cilindro di compressione *b* si sposta un pistone *d* i cui movimenti hanno luogo tutti i giri od ogni due giri del motore a norma del ciclo secondo il quale funziona il motore stesso.

Il gas che si comprime in questo cilindro è generalmente quello che alimenta il motore; esso vi è introdotto per mezzo dell'aspirazione prodotta dagli spostamenti del pistone *d* ed arriva, sia per una presa di gas speciale *e* munita di valvole *f*, sia pel piccolo canale *c*, se si vuol prenderlo direttamente nella camera d'esplosione del motore.

Dispositivo De Dion Bouton per l'accensione spontanea.

Nel primo caso si darà al canale *c* una sezione molto debole, poichè, non potendo i gas fuggire abbastanza presto, la compressione sarà ancora sufficiente per assicurare la loro accensione.

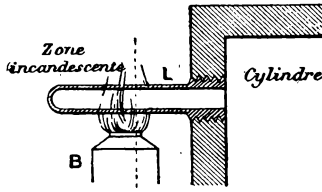
Nel caso in cui si prendono i gas nella camera *a* del motore, la sezione del canale *c* deve essere più grande; così conviene aggiungere un dispositivo meccanico assicurante l'apertura o la chiusura dell'orificio del detto canale.

I movimenti del pistone *d* saranno ottenuti da un dispositivo che permette di variare il momento in cui arriva a fine corsa in modo da realizzare per questo fatto l'anticipo od il ritardo dell'accensione.

La fiamma prodotta nel cilindro *b* per la compressione del gas che rinchiude è spinta pel canale *c* nella camera *a* del motore in cui produce lo scoppio.

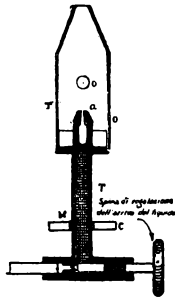
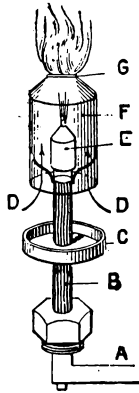
Se necessario, si può raffreddare la camera *b* facendo circolare dell'acqua nella camicia *g*.

ACCENSIONE AD INCANDESCENZA.

Questo sistema, che nei primordi dell'automobilismo era adoperato da tutti i costruttori, oggigiorno invece costituisce l'eccezione e soltanto poche vetture di vecchio modello lo portano ancora.

Accensione ad incandescenza. — L) tubo metallico — B) brûleur.

Consiste generalmente in un tubo *L* chiuso ad una sola estremità e comunicante con la camera di compressione del motore. Sotto al tubo trovasi un *brûleur B* alimentato dalla stessa benzina che serve per il motore e che porta al color rosso il tubo. Quando lo stantuffo comprime la miscela, una piccola porzione di essa penetra nel tubo, e al contatto delle pareti rosse del tubo s'accende comunicando l'accensione a tutta la miscela.

I tubetti vengono costruiti generalmente in platino, in nikel, in porcellana od in quarzo.

Il *brûleur* Longuemare: consiste in un tubo metallico *T* che termina per il piccolo diametro *a* e per il quale esce il combustibile. Al disotto dell'apertura

Brûleur Longuemare

Schema di funzionamento di un brûleur.

A) canale di alimentazione: B) tubo portastoppino; C) coppa; D) aria; E) camera di evaporazione; F) cappuccio; G) becco.

a si trova un disco *c* sul quale si pone un po' d'alcool o di benzina quando si vuole incamminare l'apparecchio: in tal modo il tubo *T* si porta ad una tem-

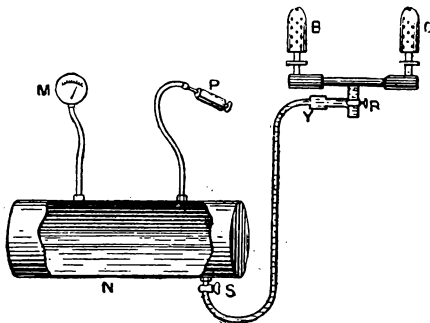
peratura sufficiente per volatizzare il combustibile. L'apertura *a* è contornata da un tubo *T'* che porta all'altezza di *a* tanti piccoli fori *o* per i quali arriva l'aria che si mescola in tal modo intimamente col getto di combustione che esce da *a*. Il *brûleur* è posto un poco al disotto del tubo incandescente del motore.

Il combustibile liquido può arrivare al tubo *T* in due maniere:

1.° Per semplice caduta allorquando il recipiente che contiene la benzina è posto al disopra del *bruleur*, nel qual caso il combustibile arriva a *T* con una piccola pressione ed allora occorre porre nel tubo *T* una tela metallica *m* per evitare il ritorno della fiamma. Si può aumentare sensibilmente la potenza del *bruleur* creando dentro al recipiente di alimentazione una pressione di un quinto di atmosfera circa, mediante una pera in *caoütchouc*.

2.° Sotto una pressione più considerevole per mezzo di una pompa a mano.

In un punto qualunque della vettura, più spesso anteriormente, è applicato un serbatoio cilindrico *N* che contiene la benzina necessaria all'alimentazione dei brûleurs, e completamente indipendente da quello che alimenta il carburatore.

Questo serbatoio essendo talora situato in un piano leggermente inferiore a quello dei brûleurs, i costruttori hanno immaginato di esercitare sulla benzina racchiusa nel serbatoio una piccola pressione che permetta al liquido di montare facilmente nei brûleurs. A tale scopo hanno installato sul serbatoio una canalizzazione di sezione assai debole terminante per mezzo di una pompa ad aria *P*, analoga a quella dei pneumatici delle biciclette.

Schema d'una installazione di brûleurs a pressione.

N) serbatoio; P) pompa; M) manometro; Y) raccordo; R) rubinetti; B-C) brûleurs; S) partenza della benzina.

Questa pompa è talora fissata sulla cassa della vettura, a destra del conduttore; talvolta abbandonata all'estremità della canalizzazione ed appoggiata in una sede qualsiasi.

Il conducente dà qualche colpo di pompa, e l'aria così compressa fa pressione sulla benzina e tende a scacciarla dal serbatoio. Un piccolo manometro *M*, in comunicazione diretta col serbatoio, indica al conducente il valore della pressione prodotta, valore che è sempre insignificante, poichè 2,10 di atmosfera sono sufficienti.

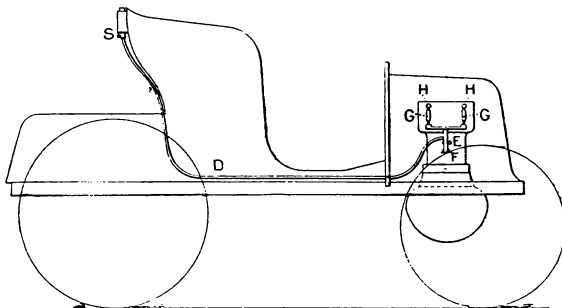
Un rubinetto *S* impedisce alla benzina di fuggire dal serbatoio allor-

quando la vettura non è in servizio, e di permetterle invece di pervenire sino ai brûleurs allorquando devono funzionare.

La canalizzazione si raccorda a mezzo di un dado Y alla canalizzazione rigida dei brûleurs, canalizzazione che comanda anche un altro rubinetto *R*. La benzina si divide allora in due rami ed alimenta entrambi i brûleurs.

Se dunque si vuole accendere i brûleurs del motore, basta assicurarsi anzitutto che il robinetto *R* sia chiuso. Il liquido non deve infatti arrivare nel brûleur che allorquando questo è sufficientemente caldo per volatilizzarlo, e formarne un gas. Bisogna dunque scaldare anzitutto il brûleur. Il miglior procedimento è questo:

Ogni brûleur porta alla sua base una piccola coppa nella quale si versa dell'alcool od altro liquido che bruciando sprigioni grandi calorie e senza fumo. Si accende questa coppa e si attende che il liquido sia quasi interamente consumato. In questo punto si apre leggermente il rubinetto *R*; la benzina monta nello stoppino metallico, s'immagazzina nella piccola camera scaldata e spruzza dal becco sotto forma di gas infiammato. Una camicia metallica *B* copre questo spruzzamento. L'aria si precipita per mezzo dei molteplici fori della camicia, alimenta la fiamma, la quale guidata dalla camicia stessa, esce dalla fenditura superiore esattamente parallela al tubo di platino che deve far diventare incandescente.

Tutto il complesso, tubi e brûleurs, sono superiormente racchiusi in una copertura perforata che protegge la fiamma contro i colpi di vento e mantiene il calore ad un grado costante.

Disposizione di canalizzazione per due brûleurs in una Panhard del 1907.

S) recipiente di benzina — *D*) tubo che trasporta la benzina ai brûleurs — *E*) pezzo chiamato, a causa della sua forma, il T dei brûleurs — *F*) rubinetto di spurgo — *G* brûleurs — *H*) tubi di platino.

Questi due manicotti che ricoprono i brûleurs sono perforati posteriormente onde si possa, facendoli girare attorno al tubo di presa d'aria che passa al disopra delle fiamme, esaminarli per ispezionare, occorrendo, il buon stato dell'accensione.

Tutti questi sistemi di accensione hanno l'inconveniente di pretendere la presenza di una fiamma sull'automobile, ciò che costituisce un pericolo costante d'incendio. Inoltre con essi assai difficilmente si riesce a poter anticipare l'accensione, ed infine non è possibile sopprimere momentaneamente

l'accensione. Per contro però, questi sistemi presentano una regolarità e sicurezza di funzionamento assai grande e con essi il numero delle *pannes* sarebbe non troppo elevato. Gli è perciò che parecchi costruttori hanno cercato di render possibile anche con essi l'anticipo all'accensione ed in parte vi sono riusciti; ma i difetti menzionati e specialmente il pericolo d'incendio, hanno fatto preferire l'accensione elettrica.

ACCENSIONE PER CATALISI.

Prima di entrare nello studio dell'accensione elettrica, accenneremo a questo tipo di accensione che, per quanto scomparso dall'uso, ha ancora degli assidui studiosi, perchè, data la sua assoluta semplicità, molti ancora pensano che potrebbe, una volta perfezionata, rendere dei seri servizi all'automobilismo.

Ecco di che si tratta. Si osserva che alcuni metalli godono della qualità assai curiosa e non ancora bene spiegata, di provocare con la loro sola presenza la combinazione rapida di due o più gas nei quali siano immersi, e quindi anche la loro accensione. Questo fenomeno si produce tanto più facilmente quanto più il metallo è suddiviso, vale a dire quanto maggiore superficie di contatto esso offre alla miscela di gas.

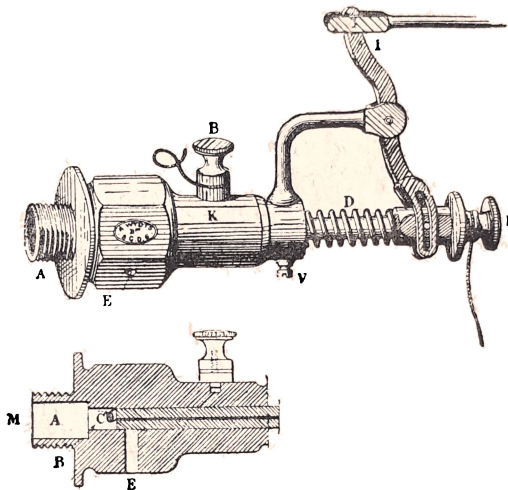
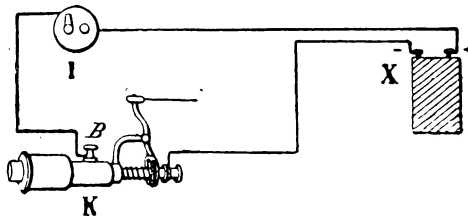
Ad esempio un pezzo di *osmio* compatto, in un miscuglio di gas, esige una temperatura da 200 a 300 gradi perchè si scaldi e provochi l'accensione. Una spugna invece di osmio accende con soli 20 o 30 gradi di calore della miscela. Finalmente la polvere di osmio (ben inteso sempre nel medesimo volume), provoca l'accensione spontanea, appunto perchè offre quasi tutte le sue molecole al contatto del gas in cui si trova. I metalli che più si prestano per questo genere di accensione sono: il platino e gli altri che pure sortono dalle miniere di platino, come l'osmio, l'iridio, il rodio, ecc.

Tecnicamente dunque basterebbe mantenere nel motore un pezzo di spugna di platino perchè i gas compressi invadendola si accendessero, ma la teoria è una cosa e la pratica è un'altra. In pratica la semplice spugna non ha un potere catalitico così forte da accendere i gas almeno alla modesta compressione di 4 o 6 chilogrammi che si usa nei motori ordinari. Si ricorse quindi dapprima al sistema di rendere incandescente questa spugna con un altro mezzo di accensione qualsiasi, come ad esempio lanciando su di essa una fiammella di gas od altro. Una volta poi ottenuta l'incandescenza, questa si manteneva costante nella spugna e provocava regolarmente (per modo di dire) l'accensione del motore.

Il Wydts che fu uno dei più assidui studiosi della questione, riuscì tuttavia a trovare una miscela che si accendeva da sè al solo contatto del gas. Essa era composta di osmio iridiato e di rutenio. Ma il Wydts fece ancora di più; trovò che facendo passare attraverso ad una spugna di platino una corrente elettrica, il suo potere incandescente aumentava assai. Egli costruì quindi il suo primo apparecchio di accensione mista, che chiameremo elettro-catalitico, nel modo seguente.

Un corpo cilindrico K in bronzo è avvitato alla camera di esplosione del motore; nel suo interno scorre un pistoncino D in metallo (collegato con la leva L la quale è a portata del conducente) nel cui interno havvi un filo isolato. L'estremità esterna P di questo filo è congiunta ad una pila elettrica, ed il nucleo K, invece è congiunto con una vite B all'altro polo della pila. Onde non avere il contatto continuo della corrente venne interposto un interruttore I.

Alla estremità del pistoncino D, e precisamente nel punto C, è attaccato

un filamento che porta la piccola spugna di platino. La corrente elettrica dunque passando dall'interno del pistoncino al nucleo M, attraversa la spugna di platino, e la rende incandescente.

Una volta facilitata l'accensione per mezzo della corrente elettrica, il Wydts studiò anche di dare al motore l'anticipo di accensione, e perciò attaccò al pistoncino una leva L che spostandosi poteva fare avanzare o indietreggiare l'asta nell'interno del nucleo K e quindi portare più avanti o più indietro la reticella incandescente nella camera di esplosione del cilindro. È evidente che in tal modo l'accensione poteva avvenire prima o dopo a seconda che la reticella si trovava più o meno immersa nella massa dei gas.

Montaggio del dispositivo Wydts

L'accensione per catalisi ha dato nei tempi scorsi ottimi servigi, e non è escluso che, perfezionandosi, non possa darne ancora per l'avvenire.

III. — ACCENSIONE ELETTRICA.

L'accensione per elettricità consiste semplicemente nel far scattare nel cilindro, nel momento in cui il pistone sta terminando la compressione della miscela, una scintilla elettrica che determina l'esplosione.

Essa non è, come l'accensione per incandescenza, funzione della compressione, perchè scattando in una miscela ben esplodibile, ma senza compressione, la scintilla produrrebbe egualmente l'esplosione sopratutto se la miscela è molto ricca di benzina. Non si vuole con ciò dire che la compressione non sia, anche nel caso di accensione elettrica, un fattore importante per la produzione del colpo motore; solamente essa non è rigorosamente indispensabile all'esplosione.

L'accensione elettrica si ottiene nei motori a scoppio:

1.° *Con scintilla di alta tensione* (con le pile, accumulatori, le bobine, le candele, oppure con magneti ad alta tensione).

2.° *Con scintilla di rottura,* scintilla che scatta nel momento in cui due parti di circuito si staccano bruscamente l'una dall'altra (mediante magneti a bassa tensione con martelletti).

Onde poterci rendere conto del modo di funzionamento di questi sistemi, esporremo prima alcune

NOZIONI DI ELETTRICITÀ.

Il fluido elettrico è una proprietà della materia. — L'elettricità è uno dei punti interrogativi che eternamente stanno dinanzi alla riflessione umana; la conosciamo solo per le sue manifestazioni. Sappiamo che è un fluido che rischiara, riscalda, che decompone un corpo chimico che dà anche scosse al nostro corpo.

Essa si trova ovunque. È una delle proprietà della materia; può dirsi la forza di coesione degli atomi costituenti la materia stessa.

Perchè non vediamo allora costantemente sorgere delle scintille fra i corpi? Semplicemente perchè l'elettricità racchiusa in ciascun corpo è in certo modo allo stato addormentato. Il fluido di ciascun corpo tende, in virtù precisamente della sua tensione, a spandersi sul corpo vicino, ma siccome questo corpo vicino è dotato di un fluido che ha la stessa tensione e non ha posto per un nuovo arrivato, ognuno sta fermo al suo posto.

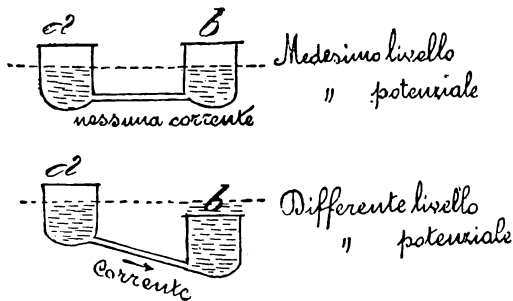
Tutti i corpi sono dunque normalmente in stato di equilibrio perfetto dal punto di vista del fluido elettrico che racchiudono. Ma il minimo fenomeno può rompere questo equilibrio.

Un urto su un corpo modifica istantaneamente in più od in meno il valore della tensione del fluido elettrico che contiene. Se è in più il fluido che esso contiene si spande sul corpo vicino; se è in meno, il fluido del corpo vicino fa al contrario l'invasione. Poi essendo il fenomeno cessato, i suoi effetti cessano pure immediatamente; il fluido che si era portato nel vicino ritorna al suo posto e tutto rientra nell'ordine, nell'eterno equilibrio della natura.

Questo squilibrio momentaneo nella tensione elettrica dei due corpi si è tradotto con una *corrente* di fluido, col trasporto istantaneo delle quantità d'elettricità che sono saltate sul vicino, in virtù della loro tensione maggiore, della maggiore forza motrice che le spingeva. Se il fenomeno, causa di questo

squilibrio, avesse persistito sempre (urti, sfregamenti, elevazione di temperatura, ecc.), la corrente di fluido sarebbe sempre persistita, continua, senza arrestarsi mai, poichè il fluido elettrico è una proprietà della materia, da cui è inseparabile, ed imperituro quanto la materia stessa.

Allorquando la corrente elettrica cessa, non è che il fluido elettrico venga a mancare; è che non esiste più la corrente del fluido, ossia la causa determinante lo spostamento e la messa in marcia.

La differenza delle pressioni crea la corrente. — Due corpi possono dunque, dal punto di vista elettrico, essere comparati a due vasi contenenti dell'acqua. Se le superfici esterne del liquido nei due vasi sono in piano orizzontale, si dice che il livello è lo stesso nei due vasi A e B e se si fanno comunicare questi due vasi con un tubo si osserva che non hanno corrente nel tubo. L'acqua vi dorme. Se viceversa i due vasi sono a livello differente, l'acqua precipita da quello superiore a quello inferiore.

Dunque, *perchè vi sia corrente, bisogna che vi sia differenza di livello*, bisogna, che vi sia pressione del livello più elevato su quello più basso. Senza pressione l'acqua esiste, è vero, ma non fa nessun lavoro.

In elettricità non si usa il termine « livello » poichè esso racchiude una idea di orizzontalità che non ha nulla a che fare con questi nuovi fenomeni: si dice *il potenziale*. Il potenziale è dunque il livello in materia elettrica. *Perchè vi sia corrente elettrica bisogna che vi sia differenza di potenziale;* bisogna che il fluido che è ad un potenziale più elevato, faccia pressione sul fluido che è ad un potenziale più basso.

Se non havvi differenza di potenzialità fra due corpi, non si può concludere che non esiste fra essi fluido elettrico, ma si deve dire che il fluido non si manifesta con nessuna corrente, ed è incapace di ogni lavoro.

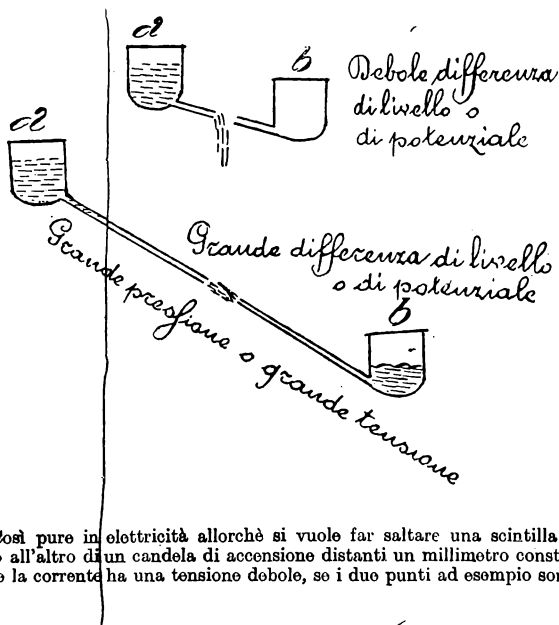
Il potenziale. — La parola potenziale viene dal verbo latino *potere*. La energia, la facoltà di produrre un lavoro dorme nella materia, ma esiste. Per esempio l'acqua di un lago situato su di una montagna non produce alcun lavoro, nulla si sposta, è la morte. Ma se tutto ad un tratto una scossa del suolo produce nel letto del lago un crepaccio, ecco l'acqua che si slancia nella vallata, che sposta i macigni, che produce un lavoro considerevole, che trasforma in lavoro l'energia che essa racchiudeva. Così pure un vaso d'acqua ed un vaso di acido solforico, collocati l'uno a lato dell'altro, sembrano essere

incapaci di ogni energia. Però se noi versiamo l'uno nell'altro constatiamo che il liquido assume ad un tratto una temperatura elevata. L'energia era dunque latente; essa si è trasformata immediatamente in calore.

I corpi hanno dunque tutti originariamente la facoltà di *potere* fare del lavoro, il quale si manifesta sotto forma di calore, di movimento, di luce; tutti hanno una energia sotto forma potenziale, ossia un *potenziale*. Ma le circostanze nelle quali si trovano, o nelle quali si mettono, modificano costantemente questo potenziale, creano fra essi delle *differenze di potenziale*, delle differenze nella forza del loro fluido, creano dei trasporti di energia che l'uomo sa utilizzare pei suoi bisogni.

Il valore di potenziale che ha un corpo è il valore della tensione del fluido elettrico in questo corpo. Se tale tensione è piccola, si dice che il corpo ha un potenziale debole; se è grande si dice che ha un potenziale elevato.

Si metta un pezzo di zinco e un pezzo di rame in un vaso di acqua pura. I due corpi restano ad un potenziale eguale che ha il valore che la natura ha dato al fluido che essi racchiudono.

L'importanza della differenza dei potenziali che hanno due corpi, si comprende valendosi ancora di una analogia idraulica; se due vasi hanno una differenza di livello molto debole e si taglia il tubo che li riunisce, l'acqua che viene da A, non avendo pressione, cade nel taglio ed il vaso B non riceve nulla. Se al contrario la differenza dei livelli dei due vasi è grande, la pressione dell'acqua è grande ed il liquido salta arditamente la sezione fatta del tubo per raggiungere il vaso di livello inferiore.

Così pure in elettricità allorchè si vuole far saltare una scintilla da un punto all'altro di un candela di accensione distanti un millimetro constatiamo che se la corrente ha una tensione debole, se i due punti ad esempio sono con-

giunti ad una batteria di due elementi di accumulatori i cui punti estremi hanno una differenza di potenzialità di 4 volts, non passa alcuna scintilla.

Se invece, si congiungono queste due punte ai due poli di una bobina (apparecchio incaricato di trasformare la corrente per elevare considerevolmente la tensione per portarla a 10.000 volts, per esempio) immediatamente si vede la corrente superare senza difficoltà la distanza che separa le due punte.

Si può dire che la differenza di potenziale, o tensione, è *lo sforzo* della corrente per trasportare le masse d'elettricità da un punto all'altro. Senza tensione, non havvi corrente, poichè non si può concepire una corrente senza forza che la muova; la forza *elettromotrice* si dice spesso anche per indicare la tensione della corrente.

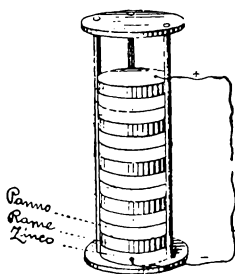
Vedremo più avanti che si misura in volts il valore della forza motrice d'una corrente.

La corrente elettrica è sempre un circuito chiuso. — La differenza capitale che, dal punto di vista dell'analogia, separa una corrente d'acqua da una corrente elettrica è che la corrente elettrica ritorna sempre al suo punto di partenza, e forma sempre un *circuito.*

Una corrente che supponiamo sia partita dal polo positivo della sorgente ritorna al polo negativo, poi ripassa al polo positivo, d'onde riparte verso il circuito se la causa che l'ha provocata non è cessata.

L'espressione *aprire o rompere* il circuito significa dunque tagliare la corrente, farla cessare. L'espressione *chiudere il circuito* significa stabilire la corrente, permetterle di circolare.

La corrente in una pila. — La pila è un istrumento che contiene sostanze atte a produrre, per le loro combinazioni, una corrente elettrica.

Sappiamo che Volta, celebre professore di fisica, verso il 1800 fu l'inventore del primo apparecchio che generò della corrente per effetto di reazioni chimiche, composto di lastre di rame e di zinco saldate insieme in coppia, che egli accatastava (dunque egli formava una pila) fra tre colonne verticali di vetro e che separava le une coppie dalle altre con dischi di panno imbevuto d'acqua leggermente addizionata di acido solforico. Volta attaccò un filo di rame alla lastra al di sopra (che era di rame), ottenendo così il polo positivo della corrente. Un altro filo attaccato alla lastra inferiore in basso (che era zinco), gli dava il polo negativo.

Ogni pila si compone: 1° di un metallo ossidabile da un liquido; 2° di un corpo inossidabile o poco ossidabile; 3° di un liquido ossidante. Il tutto chiuso in un avvolgimento inossidabile (più spesso il vetro).

Una pila ha sempre due *poli* o elettrodi. Si indica il *positivo o anodo* col segno + o con colore rosso; si indica il *negativo* o *catodo* col segno — o con colore nero.

Il polo positivo è sempre fornito dal corpo in presenza che non si ossida. Il polo negativo dal corpo che si ossida.

Quanto al liquido, che ha delle composizioni estremamente variabili (si conoscono da 5 a 600 tipi di pile), si chiama l'*elettrolito.*

OHMS, AMPÈRES E VOLTS.

La resistenza. — Anzitutto nella circolazione di una corrente elettrica attraverso un circuito, entra in campo un fattore di cui si tiene generalmente poco conto nella circolazione di una corrente d'acqua, sapere cioè la *resistenza* di questo circuito, l'opposizione delle molecole di un corpo a lasciarsi traversare.

Allorquando ad un tratto si strappano l'uno dall'altro i due capi del filo che legavano le due estremità di una pila per constatare che una scintilla di rottura scaturisce avremmo potuto (alla condizione di avere degli occhi tanto sensibili quanto l'ago di un galvanometro) accorgerci che se noi cambiassimo il filo per fare le nostre esperienze, il valore della scintilla varierebbe *colla natura* del filo metallico riunente le due estremità, varierebbe inoltre collo spessore di questo filo, e varierebbe anche colla lunghezza di questo filo.

Si vedrebbe che la scintilla è più forte: I° con un filo di rame che con un filo di ferro, perchè la corrente fatica meno a passare attraverso le molecole di rame che attraverso a quelle di ferro; II° con un filo di rame di un metro di lunghezza, che con un filo di rame di 10 metri, perchè avvi minor perdita a fare un piccolo percorso che uno grande; III° infine con filo di un millimetro di diametro che con un filo di 1/10 di millimetro, poichè la corrente è in certo modo meno strangolata in una canalizzazione larga che in una stretta.

L'intensità. — Risulta da quanto detto che la resistenza totale (della canalizzazione e della sorgente) è una causa di affievolimento ed anche di soppressione del flusso della corrente, ciò che si comprende senza spiegazioni.

L'intensità d'una corrente, la quantità che è fornita durante un secondo è tanto più grande quanto più piccola è la resistenza e più grande la forza elettromotrice. Questa verità è quasi figlia del buon senso. Il circuito resiste, ma la forza elettromotrice sta a vincere la resistenza.

La forza elettromotrice. — Si comprende come, per lottare contro questo ostacolo grave quale è la resistenza del circuito, non havvi che un elemento: la tensione della corrente, la sua forza elettromotrice, la sua forza di penetrazione che la fa passare nella massa delle molecole permettendole di circolare con minor scapito che ad una differenza di potenzialità maggiore.

Il valore d'una pressione si misura in meccanica in chilogrammi per centimetro quadrato: in materia elettrica si misura in *volts*.

Il *volt* è la forza elettromotrice necessaria per sostenere una corrente di un *ampère* in un circuito la cui resistenza è 1 *ohm*.

Intensità (quantità per secondo)	Ampères
Forza elettromotrice (forza che determina la corrente) .	Volts
Resistenza (difficoltà di penetrazione che offre un corpo)	Ohms

LE PILE PER ACCENSIONE.

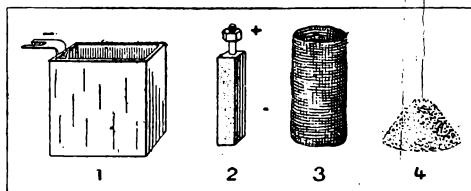
Come accennammo precedentemente, possiamo ora riprendere lo studio alquanto più dettagliato delle pile.

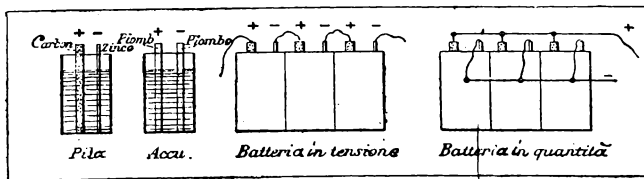
Una pila dà corrente. La tensione della corrente data da una pila è quasi sempre invariabile. Ad esempio le pile Daniel hanno la tensione di un Volt; le pile Bunsen hanno una tensione di 1,80 Volt; e le pile al bicromato di 2 Volt. È questa una legge di natura che non si può cambiare. Quando l'acqua acidulata attacca lo zinco si produce fra i due corpi una forza elettro-motrice di un Volt e $1/2$.

Se questa tensione non bastasse al nostro scopo non abbiamo altro che studiare una nuova reazione fra due differenti corpi. Ma dell'acqua acidulata e zinco noi non potremmo mai richiedere più di un Volt e mezzo di tensione.

Consegue da ciò che qualunque sia il volume o la superficie dei corpi in presenza di un bagno elettrolitico, la tensione della corrente che nasce dalla loro reazione è costante.

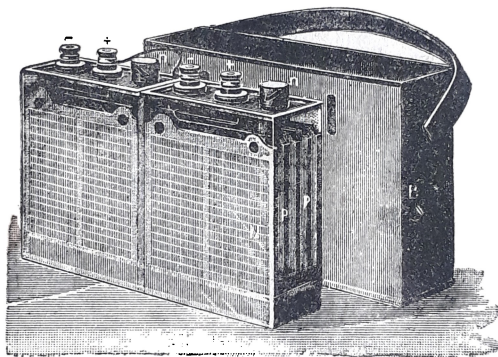
Il fattore invece che può variare a nostro piacere è l'intensità, la quale cresce col crescere della superficie o del volume dei corpi messi in reazione tra loro.

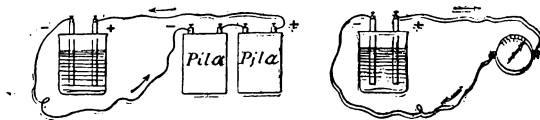
Nell'uso dell'automobilismo, per evitare la perdita facile del liquido elettrolitico, si adottarono delle pile così dette *a secco*, composte da un vaso di zinco (1) con relativo attacco ed un pezzo di carbone (2), il quale è immerso in un sacchetto di biossido di manganese (3). Il sacchetto con carbone viene messo al centro del vaso di zinco, ed in giro per riempire questo vaso si versa della segatura di legno imbevuta di cloridrato di ammoniaca (4). Indi si chiude con della pece o cera.

Si forma così un elemento che ha per polo negativo l'attacco dello zinco e per polo positivo l'attacco del carbone.

E questo elemento darà una corrente ad una tensione di 1,50 Volt. Per l'accensione, in automobilismo occorrendo una tensione di almeno 6 Volts, si adopera una batteria di 4 di queste pile montate in *tensione*. Si chiama *montare in tensione* una batteria di pile, quando si congiungono fra di loro vari

elementi associando il polo *meno* dell'uno col polo *più* dell'altro. Si chiama invece *montaggio di una batteria in quantità* quando si uniscono i vari elementi congiungendo fra di loro i poli negativi da una parte e tutti i poli positivi dall'altra. In automobilismo non si usa mai il montaggio in quantità.

ACCUMULATORI.

In un bagno elettrolitico due pezzi dello stesso metallo non producono alcuna corrente per due ragioni: 1° O non sono attaccati dal liquido, quindi non vi è fenomeno chimico e non vi è corrente; 2° oppure sono attaccabili, ed essendolo ugualmente non vi è squilibrio, quindi nessuna differenza di potenziale, e perciò neppure corrente.

Se però prendiamo un vaso di acqua e vi immergiamo due pezzi ad esempio di piombo, e questi li congiungiamo coi poli di una batteria di pile si trova che dopo un certo tempo staccando le pile e congiungendo i due fili ad un galvanometro, vi è una certa corrente elettrica; il che vuol dire che in certo modo la energia elettrica delle pile è rimasta immagazzinata nelle due placche di piombo immerse nel bagno elettrolitico. Il fenomeno chimico si spiega così: La corrente elettrica dissocia le molecole dell'acqua, l'idrogeno libero va verso il polo negativo, e l'ossigeno verso il polo positivo; interrompendo la corrente l'acqua è obbligata per natura a ricomporsi, vale a

Batteria per accensione composta di 2 elementi.
B) scatola in lamiera; N) recipiente in celluloide; P P) placche.

dire le sue molecole si riassociano tra loro. Questo fenomeno dà origine ad una corrente nel senso contrario a quella che è stata primitivamente introdotta. Questa è la base degli accumulatori elettrici, vale a dire *recipienti di elettricità.*

Schema d'un accumulatore.

Si può dunque in un vaso contenente acqua acidulata e due placche ad esempio di piombo, accumulare del fluido elettrico facendo una data scom-

posizione chimica, e lasciarlo lì (nel tempo del possibile), per ritrovarlo poi quando occorre producendo il fenomeno e la ricomposizione chimica constatata.

Difatti un accumulatore usuale, salvo le speciali disposizioni tecniche per preparare le placche, è composto da una scatola di ebanite con soluzione di acido solforico a 24° Baumé nella quale sono tuffate delle piastre di piombo con relativi attacchi.

Tuttociò forma quello che si chiama *elemento.*

Funzionamento degli accumulatori e carica. — Come dicemmo, caricando, vale a dire inviando una corrente elettrica nell'accumulatore, l'acqua si decompone. L'ossigeno portandosi sulla placca positiva forma su di essa uno strato bruno di polvere finissima che è perossido di piombo. L'idrogeno invece portandosi sul polo negativo lo riduce, vale a dire lo pulisce da ogni traccia di ossido rendendolo chiaro e lucente.

Caricando dunque un accumulatore, le placche positive assumono un colore bruno rossiccio e le negative un colore chiaro cinereo. Tanto la carica quanto la scarica degli accumulatori bisogna sempre evitare di spingerle troppo a fondo, e ciò affinchè le placche positive non si abbiano a contorcersi, guastando così l'apparecchio.

L'esperienza ha dimostrato: 1° Che la capacità di un accumulatore è tanto maggiore quanto più forti sono gli strati di perossido di piombo sulle placche positive e di piombo ridotto sulle negative. 2° Che gli strati di queste due materie crescono fino ad un certo limite caricando e scaricando l'accumulatore varie volte.

Negli accumulatori moderni invece di usare delle placche di semplice piombo si è utilizzato l'invenzione fatta nel 1881 del fisico Faure, il quale costruì delle reticelle di piombo nelle cui celle, con la pressione metteva delle sostanze atte a divenire più facilmente perossido di piombo da una parte e piombo ridotto dall'altra.

Nell'uso dell'automobilismo, come per le pile, per non far sì che l'acido si versi facilmente, si sono adottati degli accumulatori a liquido immobilizzato, unendo all'acido solforico del silicato di soda che congela in brevi istanti.

CONTATTO DELLA MASSA.

I corpi al passaggio del fluido elettrico si distinguono in *buoni conduttori* e *cattivi conduttori.*

I metalli sono i migliori conduttori, e fra questi il rame è dei più perfetti Siccome in un automobile accade spesso di dover portare la corrente elettrica da un punto della vettura ove, ad esempio, trovasi le pile, ad un altro punto lontano, per esempio al motore, sarà facile con dei fili avere dei forti disperdimenti di questa elettricità. Utilizzando invece il *contatto della massa* si è potuto trasportare la corrente ugualmente senza aumentare il numero dei fili e quindi anche dei disperdimenti. Per utilizzazione del *contatto della massa* si intende far passare la corrente anzichè lungo appositi fili, attraverso a parti della macchina stessa come ad esempio: lungheroni dello châssis, ecc.

MAGNETISMO.

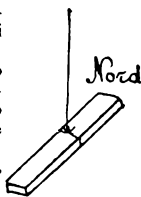
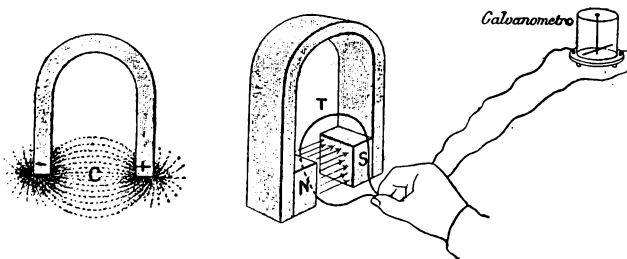
Se noi avviciniamo un pezzo di ferro ad un filo ove passa una corrente elettrica, vediamo che questo pezzo di ferro tende ad attaccarsi al filo, semprechè il suo peso lo permetta. Questo è un fenomeno di magnetismo. Togliendo la corrente dal filo, il pezzo di ferro cade. Per poter comprendere che

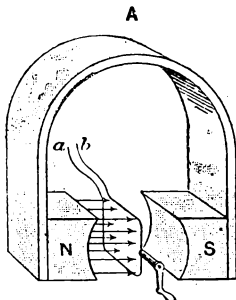
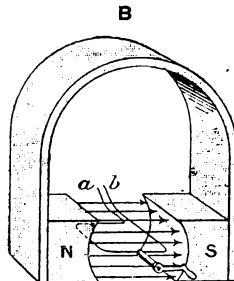
cosa sia una *bobina* e un *magneto*, occorre appunto conoscere come si manifestano i fenomeni di magnetismo. Anticamente non si conosceva questa proprietà che in alcune pietre dell'Asia Minore, le quali attiravano i piccoli pezzi di ferro che si avvicinavano ad esse. Ma in pratica invece si studiò e si trovò il mezzo di magnetizzare dell'acciaio o del ferro, facendo passare attraverso a pezzi di questi metalli opportune correnti elettriche in vari sensi.

In commercio si usa specialmente l'acciaio per quanto sia più lungo a magnetizzarsi, perchè ha la facoltà di conservare più lungamente la magnetizzazione, mentre il ferro dolce si magnetizza con grande facilità, ma con grande rapidità perde il fluido magnetico.

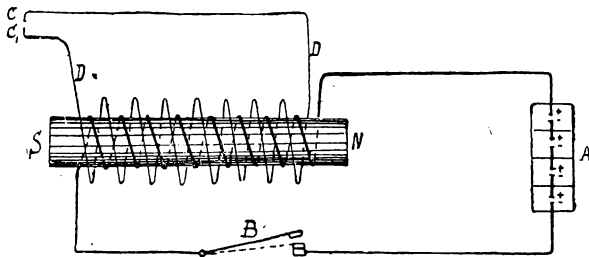
Se noi prendiamo una barra di acciaio magnetizzata e la sospendiamo ad un filo, vedremo che una delle sue estremità si volge costantemente verso una data direzione che non cambia mai. Si è constatato che questa direzione è la direzione del polo magnetico e precisamente la direzione del Nord.

Quindi ogni barra magnetizzata ha la prerogativa di avere un'estremità che volge al Nord e che si chiama polo positivo, ed una che volge al Sud e che si chiama polo negativo.

Fra due barre magnetizzate si constata il curioso fenomeno che presentando l'uno all'altro i due poli Nord delle barre, esse si respingono, presentando i due poli Sud, si respingono pure. Presentando invece il polo Nord al Sud si attraggono.

Linee di forza. — Nella pratica automobilistica il magneto adottato è una barra di acciaio a forma di ferro di cavallo e siccome una semplice barra perdeva facilmente la magnetizzazione, così si è studiato di fare un fascio di barre invece che una barra sola. Supponendo quindi uno di questi ferri ripiegato a U si è constatato che dal polo + formato da una delle estremità al polo —, costituito dall'altra estremità, passa costantemente un certo flusso elettrico che è formato da varie linee denominate poi *linee di forza*. Si è anche sperimentato che intercalando un circuito di filo entro le branche di un magneto, ad ogni movimento di questi fili si produceva in essi una corrente elettrica, dando la legge che ogni variazione di numero di *linee di forza* attraversate dal nodo del filo, produce una corrente. Si è anche trovato

che questa corrente è massima quando è minimo il numero delle *linee di forza* che colpiscono il filo, vale a dire quando il filo è nella posizione *B*, mentre questa corrente è minima quando è massimo il numero delle

linee di forza che attraversano il filo, vale a dire quando **il** filo è nella posizione *A*.

Il filo (avvolto in spire) abbraccia il maggior numero possibile di linea di forza. Queste linee attraversano il filo e vanno dal polo Nord al polo Sud. Le estremità *a* e *b* sono unite. Esse non sono disgiunte che in seguito a strappamento per la produzione della scintilla. — La corrente è nulla in questa posizione del filo.

Il filo (avvolto in spire) abbraccia il minor numero possibile di linee di forza. — La corrente indotta è massima.

Organi per ottenere la scintilla. — Oltre alla sorgente di elettricità, per ottenere la scintilla sono necessari tre organi: La *bobina o rocchetto di Ruhmkorff*, *l'interruttore meccanico* e la *candela d'accensione*.

La figura quì sotto mostra schematicamente come sono disposti questi organi per ottenere la scintilla.

Schema del principio d'accensione con bobina.

A) Pile od accumulatori; *B*) interruttore di corrente del circuito primario; *N S*) nucleo della bobina; *D*) circuito secondario o indotto; *C*, *C'*) capi del circuito secondario.

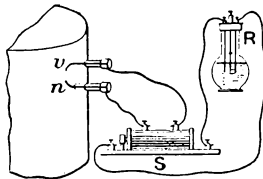
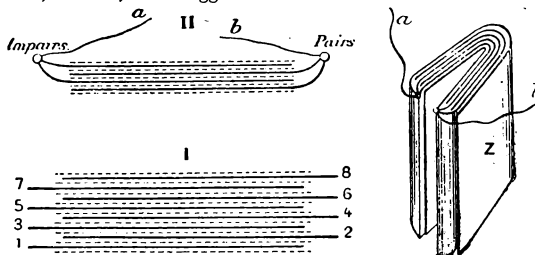
Un filo di rame, isolato esternamente e di sezione piuttosto grossa, parte dal polo positivo degli accumulatori o pile *A*, e dopo essersi avvolto in più spire attorno ad un nucleo di ferro dolce *NS*, ritorna agli accumulatori collegandosi al loro polo negativo. Questo circuito si chiama *primario*.

In un punto *B* del circuito primario havvi un interruttore di corrente.

Un secondo filo sottile isolato puro di ramo è avvolto sopra le spire formate dal circuito primario attorno alla sbarra di ferro dolce *NS* e le sue due estremità *CC'* terminano in due punte platinate, convenientemente discosto una dall'altra, che formano la *candela di accensione*. Questo secondo circuito si chiama *secondario*, e l'avvolgimento a spirale, attorno al nucleo *NS*, dei due circuiti primario e secondario si chiama *bobina* o *rocchetto di Ruhmkorff*.

Chiudendo e aprendo con molta frequenza il circuito primario a mezzo dell'interruttore *B* si ottiene nel circuito secondario una corrente *indotta* il cui alto potenziale fa scoccare una scintilla attraverso lo spazio lasciato libero fra le due estremità *C C'* di detto circuito.

Questi fili di rame sono isolati affinchè la corrente di ciascun circuito non abbia a sfuggire. La corrente di induzione invece riflette un'altra questione, e questa corrente che si propaga, e si rivela in modo ignoto, passa invece per onde anche attraverso gli isolanti che avvolgono i fili (Vi sono del pari onde sonore che attraversano in modo ignoto anche le montagne).

SCHEMA DEL PRINCIPIO DELL'ACCENSIONE CON BOBINA.— Un dispositivo di accensione per elettricità si compone semplicemente di due pezzi: 1° una sorgente di energia (pile od accumulatori *R*); 2° una bobina *S* la cui corrente è portata, a mezzo di fili isolati l'uno dall'altro, fino nel cilindro. La corrente negativa e la corrente positiva fanno capo ciascuna ad un punto *v* ed *n*. Fra le due punte, lontane circa un millimetro l'una dall'altra, scatta la scintilla che accende la miscela.

Il condensatore. — Si è constatato che le scintille ottenute alla rottura della corrente indotta erano poco voluminose e che le punte di contatto dell'interruttore venivano rapidamente corrose da altre scintille che si producevano a ciascuna rottura. Mentre le scintille nel secondario sono utilizzate all'accensione, quelle che si manifestano nel primario sono inutilizzabili e, per conseguenza, nocive alla conservazione delle parti. È dunque ad un tempo per rinforzare la corrente primaria aggiungendole una specie di riserva che si usufruisce al momento opportuno, e per assorbire le scintille nocive d'extracorrente che, nel 1853, Fizeau aggiunse alle bobine d'induzione un condensatore.

Il condensatore è semplicemente formato da parecchi fogli di stagnola separati gli uni dagli altri da carta paraffinata, ripiegati in una piccola scatola o zoccolo della bobina, intorno ai quali è stato versato, come per la bobina, della paraffina calda per farne un blocco solo. Le due estremità dei fogli sono congiunte da un filo al circuito primario. Il condensatore non è montato nel circuito in serie, ma sul circuito, vale a dire in derivazione.

Questi fogli si applicano in questo modo: su uno spessore di uno, due, tre fogli di carta paraffinata si colloca un foglio di stagnola in modo che esso sorpassi a *sinistra* d'un centimetro circa; lo si ricopre di uno, due o tre altri fogli di carta paraffinata che saranno ricoperti a loro volta d'un secondo foglio di carta stagnola, oltrepassandolo a *destra* e così di seguito.

Otteniamo così un pacchetto di fogli di stagnola separati gli uni dagli altri con dei fogli di carta paraffinata.

Si arrotolano su sè stessi i fogli di destra e di fogli di sinistra e fissando a ciascun gruppo un filo metallico *a b.* Si può allora dare al condensatore Z così costituito la forma che si vuole secondo le necessità del collocamento che gli viene destinata. Può essere semplicemente arrotolato. Generalmente è piegato come un libro e legato con un legaccio di tela.

TRASFORMAZIONE DELLA CORRENTE.

È indispensabile trasformare la corrente fornita dalla sorgente di elettricità. La *bobina* o *trasformatore* è l'apparecchio che ricevendo una corrente primaria, di debole tensione (1) e d'intensità (2) relativamente grande, genera un'altra corrente detta *secondaria* di tensione molto elevata e d'intensità molto debole.

Osserviamo bene che la quantità di elettricità fornita in un dato tempo essendo uguale al prodotto dell'intensità per la tensione, la potenza è la medesima sia nella corrente secondaria che nella primaria, ma manifestata sotto una forma differente. Per essere esatti diremo che è un po' meno nel secondario che nel primario, poichè per operare questa trasformazione l'apparecchio consuma un po' di corrente; esso trattiene una piccolissima parte dell'energia che gli si affida da trasformare.

Per mezzo dell'artificio della trasformazione, noi perveniamo dunque a far passare nell'interno del cilindro la quantità di elettricità che fornisce la sorgente. Ma le proprietà della corrente secondaria che noi otteniamo sono affatto differenti da quelle della corrente primaria. La sua considerevole tensione fa in modo che essa salti immediatamente fra le due punte della candela. E pure in ragione delle sue nuove qualità, essa tende a precipitarsi su qualunque punto conduttore che non si trovi più lontano da lei di 15 millimetri. La sua estrema tensione creerebbe continuamente dei corti circuiti se non si prendessero delle disposizioni speciali per imprigionarla.

Così pure un tubo nel quale l'acqua circoli con pressione molto bassa lascia sfuggire goccia a goccia il liquido nei punti in cui vi sono leggere fenditure. Ma veri getti d'acqua si slanciano da queste fenditure se la pressione del liquido aumenta.

Noi possiamo spingere più lontano la comparazione idro-elettrica. Le sostanze che servono ad isolare la corrente elettrica (guttaperca, vetro, porcellana, ecc.) non sono mai assolutamente refrattarie al passaggio della corrente elettrica. Esse la lasciano passare assai meno delle altre, ma la lasciano passare. Così si può comparare un filo elettrico circondato dalla sua sostanza isolante ad un condotto in terra porosa che racchiude dell'acqua. Anche quando fosse stagna, la sostanza isolante lascia passare un minimo trasudamento.

Ne deduciamo dunque che i fili di rame che servono a condurre la corrente primaria e la corrente secondaria, i *conduttori* cioè, non possono essere identici

(1) Tensione è la forza elettromotrice di una corrente (analogamente alla pressione dei liquidi).

(2) Intensità è la quantità di corrente fornita per secondo.

Se il filo metallico può essere il medesimo, la copertura isolante che lo avvolge deve differire di spessore e di qualità. Il secondario, colla sua tensione elevata è un fluido che cerca sempre di scappare in tutti i sensi ed in ogni occasione. Così pure noi vedremo sempre il filo della corrente secondaria (detto *filo di candela*) grosso e più corto possibile. Così pure vedremo la stessa candela con un'anima circondata da porcellana compatta e di grande spessore perchè la corrente pervenga ai suoi punti e non si diffonda nella massa del motore.

Esaminiamo i diversi organi sopra indicati per la formazione della scintilla.

a) Bobina di Ruhmkorff — Una bobina di Ruhmkorff dunque si compone essenzialmente:

1.° di un filo di rame grosso a poche spire che fa parte di un circuito nel quale vi sono la sorgente di elettricità e l'interruttore, circuito chiamato induttore o *primario;*

2.° di un rocchetto di filo di rame di piccolo diametro a molte spire, che fa parte di un circuito comprendente la candela di accensione, chiamato circuito indotto o *secondario;*

3.° di un nucleo di ferro dolce.

LA BOBINA.

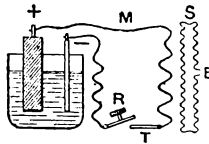
Questa trasformazione che noi vogliamo ottenere in una corrente fornita da una pila o da un accumulatore, la otteniamo con i *fenomeni di induzione.* La bobina o trasformatore è l'apparecchio nel quale si fa questa trasformazione.

Il fisico inglese Farady, pel primo nel 1832, constatò che, avvicinando ad un filo metallico percorso da una corrente elettrica un secondo filo di metallo che non lo tocchi, questo secondo filo è ad un tratto esso pure percorso da una corrente elettrica, corrente che sparisce del resto con la stessa rapidità con cui si è prodotta e non si riproduce che per sparire però subito con la stessa rapidità se si allontanano o si avvicinano nuovamente i fili l'uno all'altro. Si chiama *corrente indotta* o *corrente d'induzione* la corrente che si manifesta in tal modo in un filo in prossimità di un altro, chiamato quest'ultimo *primario* od *induttore.*

Ma se noi dovessimo immaginare un apparecchio per produrre scintille tanto complicato quanto quello che sarebbe necessario all'allontanamento od all'avvicinamento successivo ed estremamente rapido di due fili, è probabile che noi abbandoneremmo per sempre l'induzione per l'accensione dei nostri motori.

Fortunatamente Farady s'accorse che l'allontanamento o il riavvicinamento di due circuiti, dei quali l'uno dà passaggio ad una corrente, non costituiscono le sole condizioni nelle quali una corrente indotta può nascere. Egli scoperse che si producono pure fenomeni di induzione in circostanze affatto diverse.

Allorquando due fili metallici sono vicini ed immobili, basta, senza spostarli, di far passare una corrente in uno ed interromperla perchè al momento preciso dello stabilimento o dell' interruzione di questa corrente, primaria nasca una corrente secondaria nell'altro. Possiamo d'altronde verificarlo noi stessi. Attacchiamo i due morsetti d'una pila ad un filo conduttore *M* sul quale noi abbiamo installato un interruttore a mano *RT*. In prossimità di questo filo montiamo un altro filo *S* che non lo tocchi e che è rotto in *E*. Ogni volta che noi appoggiamo *R* su *T*, vale a dire che noi stabiliamo il pas-

saggio della corrente primaria in M, si produce una piccola scintilla in E per effetto della corrente che è stata subito indotta nel circuito S. Così pure quando noi stacchiamo R da T, allorchè noi apriamo il circuito primario, si produce egualmente una scintilla in E. Ma se noi osserviamo bene, noi vedremo che la scintilla è molto più forte quando noi rompiamo la corrente che non quando la chiudiamo. Si deve ritenere, per spiegare ciò, il fenomeno seguente: allorquando chiudiamo o rompiamo la corrente, si produce nel filo secondario non solo la corrente che noi conosciamo, ma anche un'extra corrente dovuta alla self-induzione.

Ora quando noi stabiliamo la corrente l'extra corrente si produce in un senso opposto a quello della corrente principale e frena in certa guisa questa corrente; mentre al contrario, quando noi rompiamo la corrente, l'extra corrente di rottura si produce nel medesimo senso della corrente principale e la rinforza. Donde scintilla più grossa alla rottura.

Havvi dunque produzione di una corrente indotta ogni volta che havvi stabilimento o rottura di una corrente induttrice. Ma la corrente induttrice non si produce che in questi momenti e sparisce tosto. Di più la forza elettromotrice della corrente indotta è tanto più elevata quanto più il numero di spire del filo nel quale passa questa corrente indotta è maggiore, quanto più il flusso di forza prodotto nell'avvolgimento indotto è più intenso e quanto più le variazioni di questo flusso di forza sono rapide.

La corrente indotta, che è una trasformazione della corrente induttrice, possiede delle proprietà affatto differenti da quella che le ha dato origine. Se il filo sottoposto all'induzione è molto più sottile e lungo di quello che costituisce l'induttore, si sviluppa in esso una corrente di grande tensione. Viceversa una corrente di tensione più bassa di quella dell'induttore nascerebbe nell'indotto se questo indotto fosse più grosso e più corto.

Così pure, parimenti a quanto vedremo in un magneto, la corrente secondaria che si sviluppa qui è una corrente alternata poichè circola una volta in un senso e una volta nell'altro allorchè il primario viene chiuso od interrotto. Il primario è sempre continuo in caso di pile o di accumulatori, ma non vi sarebbe alcun inconveniente, almeno teoricamente, se questa bobina fosse alimentata da una corrente primaria alternata.

Riassumendo, noi possediamo un circuito primario di corrente continua e noi cerchiamo di far nascere in un circuito vicino una corrente secondaria di tensione più elevata. Bisognerà dunque che il circuito secondario sia fatto di filo molto lungo e molto sottile. Se in questo nuovo circuito, in un punto qualunque, noi abbiamo provocato un'interruzione (per esempio le due punte di una candela) di uno o due millimetri, noi constatiamo che nei momenti in cui chiudiamo od apriamo il circuito primario, e solo in quei momenti, una scintilla scatta in questo punto di interruzione.

La bobina può essere:

1.° semplice;

2.° munita di un vibratore elettro-magnetico, avente lo scopo di prolungare la scintilla, e quindi la sua efficacia.

Bobina con vibratore elettro-magnetico. — *I° schema.* — Il *vibratore magnetico* è adottato di preferenza per motori ad un numero ridotto di giri. Il nucleo di ferro dolce collocato all'interno della bobina si magnetizza al momento del passaggio della corrente primaria ed attira una massa di ferro dolce T fissata su di una molla. La corrente elettrica che passa per *a* T V *b* si trova dunque interrotta per effetto della separazione di T e della vite V; quando il nucleo di ferro dolce si smagnetizza la molla spinge indietro T che si riapplica contro V e ristabilisce in un sol colpo la corrente induttrice. Il nucleo di

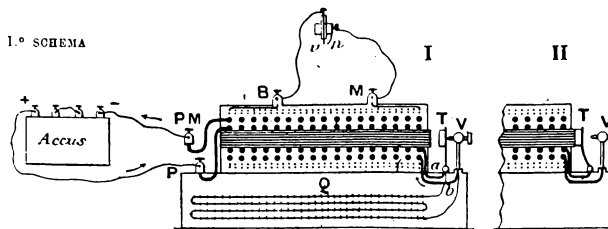
ferro dolce si magnetizza ed il fenomeno già spiegato si riproduce. Havvi per conseguenza in ogni posizione di T, interruzione o ristabilimento di corrente primaria. Questi fenomeni si producono sì presto che non si sente che un ronzio.

Schema di una bobina col suo vibratore elettro-magnetico.

Fig. I passa la corrente primaria — Fig. II La corrente primaria è interrotta fra T e V. — M B, estremi della corrente indotta. — P M P, estremi della corrente induttrice. — Q, condensatore. — T, massa di ferro del vibratore. — V, vite.

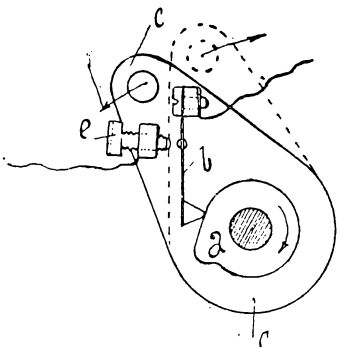
II° schema. — È composto di una lamina d' acciaio flessibile *A* fissata a un estremo in *D* e portante all'altro estremo una piccola massa *B* in ferro dolce. Questa massa sta di fronte al nucleo *C*, sul quale sono avvolti i fili della bobina; è composta ordinariamente di un fascio di fili di ferro dolce che si magnetizzano soltanto quando passa la corrente elettrica attraverso l'avvolgimento della bobina. La molla *A* tende, come posizione naturale, a mantenersi appoggiata alla vite *e*, chiudendo il circuito primario. Pel passaggio quindi della corrente si magnetizza il nucleo *C* e l'estremità *B* della lamina viene attratta verso di esso. Per questo spostamento, allontanandosi la detta lamina dalla punta della vite *e*, si apre il circuito e cessa la magnetizzazione del nucleo *C*. La lamina *A* ritorna perciò a contatto della vite *e*, richiude il circuito e si riproduce conseguentemente l'operazione suindicata. La lamina *A* vibra quindi ininterrottamente, facendo scoccare altrettante scintille ai capi del circuito secondario. Le sue vibrazioni sono tanto più rapide quanto più vicine sono le due masse *C* e *B*, e quanto più la lamina *A* cerca di tenersi appoggiata alla vite *e*. Quindi il vibratore funziona se funziona l'interruttore perchè solo allora abbiamo l'interruzione della corrente primaria e la magnetizzazione della bobina.

Schema di un vibratore magnetico per bobina.

C) nucleo della bobina; A B) molla del vibratore; e) vite platinata; D) attacco della molla e dell'estremità del circuito primario.

INTERRUTTORE MECCANICO O DISTRIBUTORE.

L'*interruttore meccanico* (chiamato il *distributore*, per motori a più cilindri) ha lo scopo di far passare nella bobina la corrente primaria al momento preciso in cui il motore ha bisogno della scintila. Si monta sull'albero di *distribuzione del motore*, che regola il tempo d'accensione permettendone lo spostamento (anticipo o ritardo) (1).

Una cama *a*, ordinariamente fissata ad un prolungamento dell'asse delle *came* pel comando valvole, è fatta girare a metà giri del motore, e sopra la sua periferia appoggia l'estremità di una lamina d'acciaio *b* che è fissata all'altra estremità ad una placca *c* in sostanza isolante. *Questa estremità è in comunicazione col polo negativo degli accumulatori per mezzo di un filo isolato.* La lamina *b*, è costretta ad alzarsi quando è spinta dalla prominenza della cama, ed in tale movimento essa viene a contatto coll'estremità della vite *e*, *sulla quale fa capo il filo del circuito primario, proveniente dalla bobina.* Con questo contatto si chiude il circuito primario ed aprendosi bruscamente quando la prominenza della cama *a* lascia libera la lamina *b* di abbassarsi, si forma nel circuito secondario la corrente indotta, che produce la scintilla fra le due estremità del circuito secondario. Queste due estremità sono collocate nell'interno della camera di scoppio, e l'interruzione di corrente è fatta in modo da ottenere la scintilla quando la miscela è già compressa, ossia alla fine della fase di compressione.

Interruttore meccanico per motore ad un cilindro. *a*) cama; *b*) molla del vibratore; *c*) vite platinata del vibratore; *e*) placca isolante di supporto; *f*) comando per lo spostamento dell'istante di accensione.

L'estremità della vite *e* ed il punto in cui la lamina *b* appoggia su questa, sono guarniti di un bottoncino di platino il quale è metallo che non si corrode al contatto della piccola scintilla che si forma.

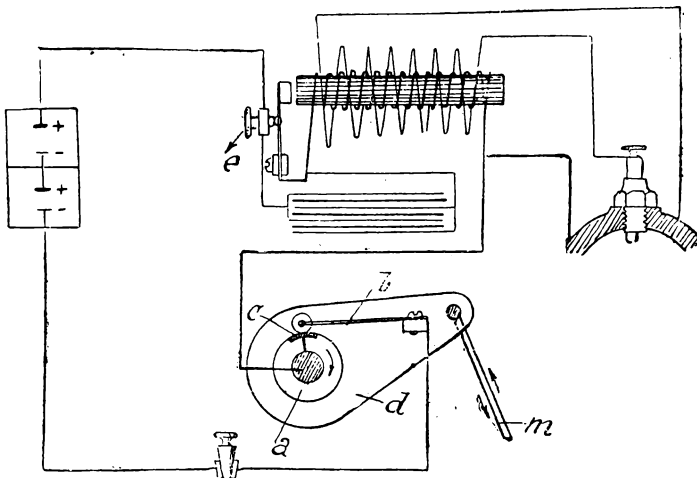
Onde semplificare i circuiti primario e secondario si usufruisce, come conduttore, della massa metallica del motore stesso per il tratto dal vibratore al polo negativo delle pile od accumulatori. Così pure fra una delle estremità della candela e la bobina.

L'anticipo ed il posticipo dell'accensione si ottiene spostando in un senso o nell'altro la placca isolante *c* attorno all'asse stesso della cama d'accensione. Dato il senso di rotazione di quest'ultima, indicato dalla figura, si avrà che spostando la placca *c* nel senso della freccia *f* si anticipa l'accensione,

(1) In un motore ad un solo cilindro, avviene l'esplosione una sola volta nei due giri del motore (motore a 4 tempi).

Se l'interruttore fosse montato sull'albero motore darebbe un contatto *ogni giro*, mentre non ne abbisogna che uno *ogni due giri*. La cama (oppure il disco dell'interruttore) è dunque montata all'estremità dello stesso albero che porta la cama di scarico, albero detto di distribuzione, che gira a metà velocità dell'albero motore.

cioè l'estremità della lamina *b* che appoggia sulla cama verrà prima a contatto colla prominenza di questa e conseguentemente si anticiperà la chiusura e rottura del circuito. Oppure spostando la placca *c* nel senso opposto si avrà un ritardo a questa chiusura rottura del circuito; quindi un ritardo puro nello scoccare della scintilla rispetto alla posizione del pistone nel cilindro.

Il conduttore regola il comando della placca *c* e ne determina gli spostamenti in un senso o nell'altro secondo la velocità del motore.

Schema d'accensione ad accumulatori, con bobina a vibratore magnetico.
a) disco dell'interruttore; *c*) settore di contatto; *b*) molla di contatto; *d*) placca isolante; *m*) tirante per lo spostamento e l'istante d'accensione.

La fig. descritta mostra un interruttore metallico per motore a un cilindro; per motori a due, tre, quattro e più cilindri si hanno sulla placca *c* tante lamine quanti sono i cilindri e spostate fra loro: di 90° o 180° per motori a due cilindri con fasi spostate di 180° o di 360°; di 120° per motori a 3 cilindri, di 90° per motori a 4 cilindri, ecc. Le bobine saranno naturalmente del medesimo numero dei cilindri e portanti ciascuna: un filo che va alla candela del rispettivo cilindro, un secondo che va a ciascuna lamina del distributore, e per tutte, uno solo che va al polo positivo degli accumulatori ed un altro che va alla massa.

La figura sopra indicata dà lo schema completo per l'accensione con un *vibratore* elettromagnetico in un motore ad un cilindro. L'interruttore meccanico *a* è un disco di materiale isolante che porta sulla superficie esterna un settore *c*, in bronzo o altro materiale buon conduttore il quale è in contatto, per mezzo di un filo colle pile od accumulatori. Si ha la chiusura del circuito quando, girando il distributore *a*, la molla *b*, viene ad appoggiare sopra il settore *c*. Il disco *a*, azionato dal motore a mezzo di un ingranaggio, è calettato in modo che la chiusura del circuito avviene quando il pistone è a fine corsa di compressione.

Per avere l'anticipo all'accensione si sposta la posizione della molla *b* rispetto al settore di contatto *c*. A tale scopo detta molla è fissata per un'estremità ad una placca isolante *d*, che può girare intorno al centro del disco *a* in un senso o nell'altro a mezzo del tirante *m*, il quale è comandato dal conduttore.

Per ogni cilindro funziona un rocchetto ed un settore mentre può funzionare un solo vibratore per più cilindri.

Per motori a più cilindri i settori e le molle *e* devono essere distribuiti nel disco *a* precisamente come si è detto per l'interruttore meccanico.

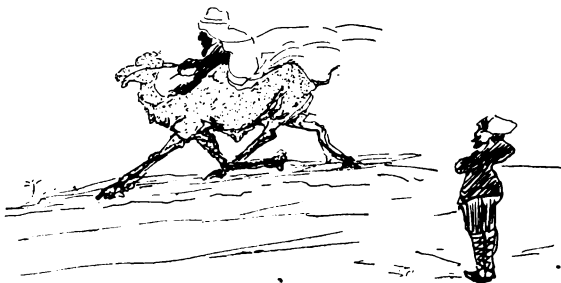
***

Numerosi sono i requisiti di un buon interruttore:

1° deve stabilire la corrente nettamente, ma rapidamente per produrre l'accensione a colpo sicuro e col massimo possibile di economia di corrente. Deve dunque dare passaggio alla corrente con sufficiente durata perchè possa questa corrente raggiungere il suo valore totale, ma altresì interromperla tosto ottenuto questo massimo, onde evitare dello sperpero.

2° i suoi organi non devono prendere gioco che provochi delle perturbazioni nei contatti, modificandone il momento e la durata. Un distributore mal fatto e senza precisione può, anche quando si crede il pezzo al minimo d'anticipo, produrre un'esplosione anticipata che causa una rottura del braccio dello chauffeur allorquando vuol mettere in marcia il motore.

3° gli isolamenti devono essere accurati affinchè l'elettricità circoli bene fra un punto e l'altro, e non si perda nell'apparecchio in *corti circuiti*. La candela infatti sarebbe allora priva di scintille, ed il motore si arresterebbe.

4° infine il distributore deve essere chiuso in un piccolo carter ermetico che lo protegga dall'acqua e dalla polvere; deve essere facilmente accessibile, facile a pulirsi, a regolarsi; poco voluminoso. I suoi organi in attrito devono logorarsi meno possibile, non solo a cagione dello sregolamento che ne risulterebbe, ma anche per evitare che la polvere metallica abbia a creare dei corti circuiti. Non è dunque tanto semplice, come sembrerebbe a priori, di costruire un buon interruttore.

LA CANDELA D'ACCENSIONE

c) *La candela d'accensione* è costituita da un piccolo cilindro di porcellana o mica *a*, attraversato da un filo *b* terminante in una punta *c* ordinariamente di platino. Questo filo è una delle estremità del circuito secondario. Il cilindro *a* è chiuso a mezzo del premistoppa *f* sul raccordo in ferro o bronzo *e*, che viene avvitato sulla parete stessa della camera di scoppio. Il raccordo *e* porta fissata una punta *d* che è l'altra estremità del circuito secondario, facendosi osservare che il circuito si chiude attraverso la massa, cioè attraverso il corpo metallico del motore. Fra le due punte *d*, *c* si tiene una certa distanza che varia da mezzo ad un millimetro. La candela è collocata nel cilindro e vicino all'entrata dell'aspirazione, perchè in questa posizione la miscela è più genuina e più facile quindi ad accendersi, poi perchè, entrando, i gas stessi mantengono la candela pulita, e infine perchè questa parte del cilindro è la più fredda e quindi dà maggiori garanzie per la durata della candela.

Candela d'accensione per alta tensione.

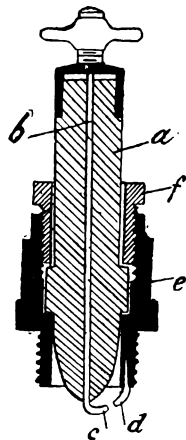
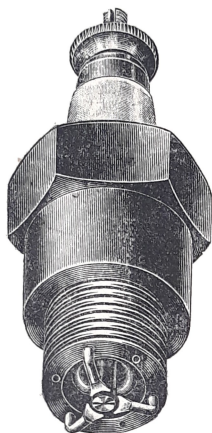
a) cilindro isolante; *b*) astina interna che porta la corrente ad alta tensione; *c d*) capi del circuito secondario ove scocca la scintilla; *f*) premi stoppa; *e*) raccordo avvitato sulla parete della camera di scoppio.

Il filo che dalla bobina porta la corrente secondaria alla candela deve essere rivestito di un grosso spessore di materia isolante, perchè dato l'alto potenziale non si abbiano dispersioni di corrente o corti circuiti.

La candela, sia per la sua costituzione come per la sua posizione in seno ai gas bruciati, è molto esposta agli accidenti. La candela, infatti, deve assumere una doppia funzione: presentare una resistenza meccanica elevata ed un isolamento elettrico perfetto. Il punto delicato della candela è il suo scheletro di porcellana, che si guasta ed anche si rompe interamente al minimo urto, alla minima goccia d'acqua che vi cada sopra allorquando è nel pieno esercizio delle sue funzioni; così pure il premi-stoppa esige una chiusura sufficiente del giunto in amianto, per impedire le fughe di gas, ma non troppo forte per non rompere la porcellana.

La parte esterna della porcellana deve essere tenuta pulita affinchè il fango, l'umidità, ecc. non abbiano a creare un ponte per mezzo del quale la corrente potrebbe fuggire, fuga che diminuirebbe l'intensità della scintilla ed anche la sopprimerebbe completamente. Aggiungiamo che non si deve mai toccare la candela durante il funzionamento del motore per non correre il rischio di ricevere una scarica elettrica sgradevole, talora dannosa, sopratutto se si tocca la massa.

Spesso fra le due punte platinate può formarsi un contatto di olio e di fuliggine in modo che non si ha più la scintilla oppure la si ottiene ad intervalli. Questo inconveniente è causato da eccesso di lubrificazione oppure dalla miscela troppo ricca di benzina. Bisognerà allora lavare e pulire la candela con benzina, poi asciugarla accuratamente; la prudenza più elementare consiglia del resto di portare seco due o tre candele di ricambio.

Esiste in commercio un gran numero di candele appositamente studiate per evitare l'insudiciamento spiacevole. Le più pratiche sono le candele smontabili, che presentano il vantaggio di poter essere ripulite facilmente.

La candela Bosch si distingue per i vantaggi suoi particolari. Gli elettrodi di massa si presentano sotto forma di lamine e la scintilla non scaturisce più in un sol punto, come nei casi comuni, ma si sviluppa invece formando un nastro di fuoco. Perciò la superfice di contatto ra la scintilla e la miscela è molto più vasta e l'accensione viene con ciò grandemente facilitata, Questa forma speciale di elettrodi diminuisce altresì la resistenza elettrica opposta al passaggio delle scintille le quali scaturiscono perciò senza difficoltà, ed il motore può essere avviato alla manovella con grande facilità.

L' imbrattamento degli elettrodi durante la marcia è per così dire soppresso, perchè la temperatura delle loro estremità piatte è molto elevata ad ogni esplosione: l'olio che ha potuto esservi proiettato è immediatamente evaporato.

IL CONTATTO ALLA MASSA.

Nell' accensione elettrica si trovano dei contatti alla massa in tutti i principali organi impiegati.

1° La batteria od il magneto hanno sempre uno dei loro poli alla massa, l'una per un filo, l'altro per la sostanza stessa del suo zoccolo.

2° Il distributore è quasi sempre alla massa per uno dei suoi poli, più spesso per mezzo della sua cama, per mezzo dell'albero di distribuzione che l'attraversa, raramente per un filo.

3° La bobina è sempre congiunta alla massa sia per un filo diretto che parte da un'estremità detta di massa, sia per l'estremità del distributore od estremità di cama, la quale cama è generalmente alla massa.

4° Gli interruttori, i commutatori, ecc. che servono, sia a interrompere l'accensione e per conseguenza ad arrestare il motore, sia a mettere in funzione una batteria al posto di un'altra (nel caso di due sorgenti sulla stessa vettura), sono sempre congiunti alla massa da un lato. È così che si vede un solo filo arrivare al volante metallico di direzione della vettura; l'altro polo è alla massa direttamente pel volante della vettura.

5° Le candele (nell'accensione per tensione) o gli accenditori (nell'accensione per rottura) sono dei pezzi che trovansi pure alla massa per un polo. Una delle estremità della candela è la piccola punta metallica che porta il suo filamento, filamento che è fissato nella massa stessa del motore. Così si vede sempre un solo filo della candela ed un solo filo dell'accenditore.

*
* *

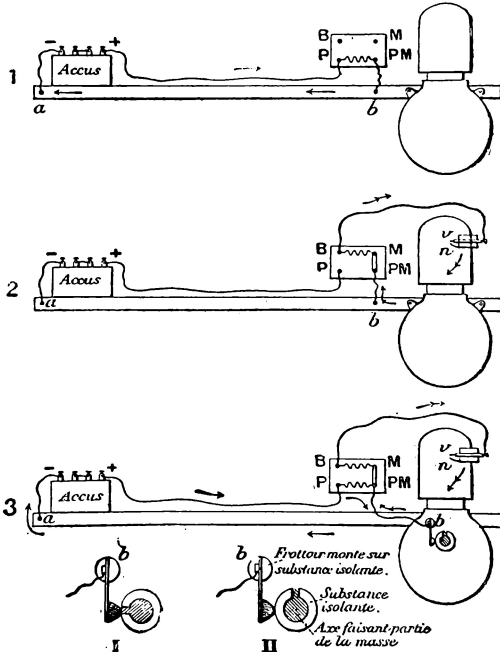
I contatti alla massa semplificano evidentemente il montaggio elettrico degli apparecchi d'accensione. Il solo leggero inconveniente che ne risulta è, di tempo in tempo, l'elettrizzazione leggera e inoffensiva del resto del meccanico. Allorquando infatti si tocca il polo che è isolato dalla massa, ed il corpo è in contatto con questa massa per un punto qualsiasi, una corrente derivata passa attraverso il corpo del conducente.

Ma le correnti quì impiegate sono sempre d'una potenza molto debole e dato che il corpo umano presenta una grande resistenza al passaggio dell'elettricità, gli effetti che si risentono non possono destare timori.

La bobina ed il contatto alla massa. — L'insieme metallico del meccanismo di un'automobile può, per la sua conducibilità, evitare l'impiego di fili troppo numerosi.

Supponiamo infatti che sopra uno châssis si debba installare un'accensione elettrica per un motore collocato anteriormente.

Si monta la bobina più vicino possibile al motore affinchè i fili che trasportano la corrente indotta siano corti il più possibile.

La sorgente di elettricità si collocherà lontano dalla bobina per far posto ad altri organi della vettura. Attaccheremo il filo negativo della batteria di accumulatori allo stesso chassis in a. Da questo punto prendiamo il contatto alla massa. Attaccheremo il filo del polo positivo all'estremità P della bobina. Per chiudere il circuito primario, basterà congiungere l'estremità PM allo chassis per mezzo di un altro punto b. Viene con ciò economizzata una lunghezza di fili uguale a b a (posizione 1).

Inoltre essendo il motore coi suoi attacchi unito allo châssis i quali fanno perciò parte della massa, la punta n della candela farà pure parte della massa, mentre la punta v riceverà la corrente condotta all'estremità B da un grosso filo ben isolato (posizione 2). Quanto all'altra estremità M del circuito indotto, si potrà congiungerla con un altro filo alla massa del motore; ma è

più semplice fare un ponte metallico fra M e PM e per mezzo del punto b raggiungere la massa. La corrente indotta passa allora come indicano le freccie doppie della figura.

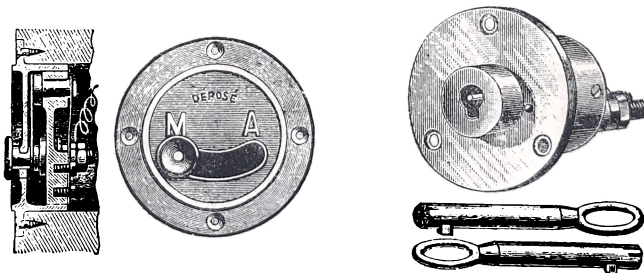
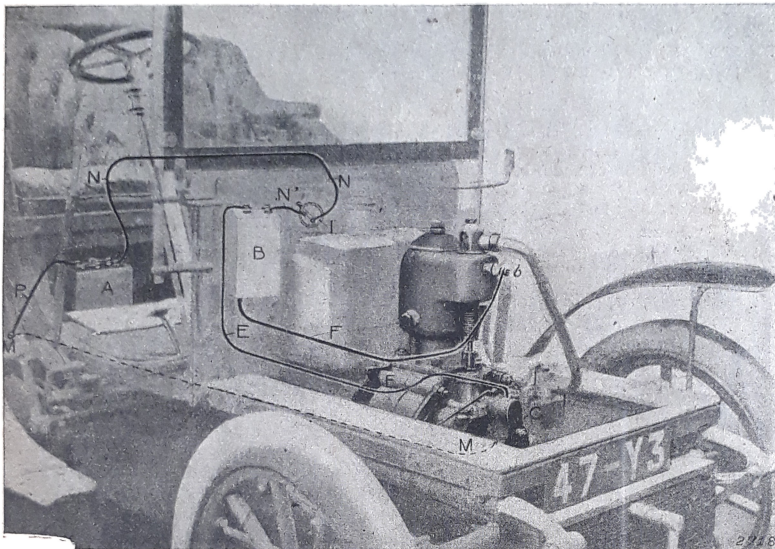
Così pure allorquando, completando l'installazione della nostra canalizzazione d'accensione, noi intercaliamo nel circuito primario il distributore, che fa funzionare la bobina in tutti e quattro i tempi al momento preciso in cui il motore ha bisogno della scintilla, noi non avremo da congiungere allo châssis la cama od il contatto per mezzo di un filo. Basterà montare questo distributore sull'asse della ruota di sdoppiamento che fa parte della massa, affinchè al momento in cui la spina e la massa entrano in contatto, il ritorno della corrente alla batteria di accumulatori avvenga per mezzo dell'asse della ruota di sdoppiamento, per mezzo dello châssis e per mezzo del contatto alla massa a (posizione 3).

Le correnti, induttrice ed indotta, che circolano così attraverso alla massa, non hanno d'altronde alcun effetto pertubatore l'una sull'altra come si potrebbe credere al primo esame, poichè la corrente secondaria non è in conclusione che la trasformazione stessa della corrente primaria.

GLI INTERRUTTORI A MANO.

L'interruzione della corrente può essere necessaria durante il percorso o più specialmente durante una lunga discesa. L'idea di interruzione, nei primordi praticata a mano, ha condotto più tardi i costruttori a collocare qualche volta sul volante di direzione un interruttore con un bottone di soneria comune, ma di meccanismo inverso, vale a dire il contatto è assicurato quando l'apparecchio è in riposo ed il circuito è tagliato quando col dito si preme il bottone.

Questo interruttore, collocato sul cruscotto, costituisce coll'interruttore meccanico e col vibratore della bobina tante interruzioni del circuito primario.

Il tipo d'apparecchio di sicurezza (contro i furti e contro l'esaurimento della batteria) che si riscontra più facilmente negli automobili, è costituito da un bottone al capo di una leva che è sempre alla massa, e chiude il circuito su un pezzo di contatto congiunto con un filo alla batteria. Le lettere esterne A e M indicano se il bottone trovasi in posizione di marcia od in posizione d'arresto.

Le persone prudenti impiegano qualche volta un interruttore a chiave di sicurezza. In questo caso occorre che le viti che fissano il piccolo apparecchio alla vettura siano simulate all'esterno e che la sorgente di elettricità sia pure chiusa. Senza di che, un disonesto potrebbe sempre tagliare un filo, sostituirlo con un altro e beffarsi dell'inutile precauzione.

Installazione di accensione ad accumulatori per un motore ad un cilindro.
A) Accumulatori; *B*) bobina; *b*) candela d'accensione; *C*) interruttore d'accensione; *E*) filo conduttore; *F*) filo della candela; *I*) interruttore della corrente primaria; *N*) filo conduttore che collega l'interruttore e la batteria degli accumulatori; *M*) ritorno della corrente per mezzo della massa; *P*) filo della massa.

IL MAGNETO.

Metodi d'accensione possibili col magneto.

Le vetture, il cui motore ha l'accensione *con bobina,* portano una batteria di pile a secco oppure una batteria di accumulatori. Questa sorgente d'energia è certamente il punto della vettura che dà maggior preoccupazione al conducente. Questa sorgente è essenzialmente capricciosa e si esaurisce talora d'un tratto, o meglio essa perde di giorno in giorno il suo valore ed esige di esssere rivivificata dopo un periodo di tempo molto breve.

Fu dunque un considerevole progresso l'applicazione del magneto all'accensione dei motori, essendo trovata con ciò una sorgente di energia elettrica che in pari tempo non dava preoccupazione alcuna al conducente e forniva una corrente di flusso sempre costante e che non si consumava.

Si conoscono nell'industria, collocati su motori fissi, dei magneti che funzionano da venti anni senza aver richiesto altra riparazione che quella che può esigere un organo meccanico che gira da venti anni! Quanto alla corrente si mantiene sempre come era all'epoca del suo inizio.

Il magneto è insomma un trasformatore meccanico; esso trasforma in elettricità il movimento che gli imprime il motore. È basato sul seguente principio di fisica che tutti conoscono:

Se fra i due poli di una calamita curvata in forma di ferro di cavallo si sposta una bobina di filo di rame, constateremo che in certi momenti di questi spostamenti avviene in questa bobina una corrente elettrica. Il mezzo più semplice di realizzare lo spostamento della bobina è di farla girare su sè stessa. Il motore si incarica di questa operazióne. Ogni volta che la bobina effettua un giro completo su sè stessa, essa provoca due volte la comparsa e la scomparsa d'una corrente elettrica, perciò due volte per ogni giro essa può dare delle scintille. Secondo i casi occorrerà dunque che il magneto giri sia a uguale velocità del motore, sia a mezza velocità.

La corrente fornita dal magneto è **alternata** ossia cambia due volte ogni giro, mentre *la corrente fornita da una batteria di pile o di accumulatori è* **continua,** vale a dire il polo positivo non prende mai il posto del polo negativo e viceversa.

Inoltre la corrente del magneto non è costante poichè essa sale e discende due volte ogni giro, toccando ogni volta un massimo ed un minimo. La corrente di una batteria è invece costante.

Tali sono presso a poco le sole caratteristiche che differenziano la corrente di un magneto e quella di una batteria. Poichè l'avvolgimento fatto sull'*indotto* di un magneto (quì il pezzo girante) è grosso e corto, la corrente ha così una tensione relativamente debole. Il magneto fornisce dunque, come la batteria, una corrente *primaria*.

Nell'accensione detta per bobina, studiata precedentemente, la corrente primaria non è mai applicata direttamente perchè questa accensione non comporta che delle candele a punte lontane di un millimetro circa, e la corrente primaria non ha una tensione sufficiente per saltare da una punta all'altra.

Nell'accensione per magneto, anche nella sua forma primitiva e d'altronde la più semplice, la corrente primaria è utilizzata direttamente. Ma non si producono più scintille di tensione saltando da una punta all'altra; si producono delle scintille *di rottura* pel brusco allontanamento di due pezzi, per l'interruzione di una parte di circuito al momento precisamente in cui la corrente è al suo massimo. Questa accensione è ancora chiamata di *bassa tensione*.

***

Il magneto può servire ad un'altra accensione, l'accensione *d'alta tensione*, ed è sotto questa forma che oggidì lo si applica più frequentemente, perchè esso non richiede più da parte dello chauffeur alcun regolamento.

La complicazione della distribuzione della corrente, esterna nel magneto a bassa tensione (sottoposta alle buone o cattive cure del conducente), è interna nel magneto ad alta tensione, e collocata sotto la sola responsabilità del fabbricante dell'apparecchio.

Per ottenere una corrente di alta tensione cosa fà il fabbricante del magneto? Esso avvolge intorno alla bobina di bassa tensione un filo di rame molto lungo e molto sottile. In virtù dei principi dell'induzione, una corrente di alta tensione si manifesta in questo secondo avvolgimento ed ormai questa corrente ha una forza elettromotrice sufficiente per saltare da una punta all'altra della candela. Perciò l'impiego della candela è nuovamente possibile come nell'accensione detta *per bobina*.

In realtà d'altronde noi ci troviamo di fronte ad un'accensione per bobina. La bobina invece di essere chiusa in una scatola di legno, lontana dalla sorgente è chiusa sotto l'arco formato dalle calamite del magneto, confusa colla sorgente del circuito primario che essa avvolge completamente.

ACCENSIONE CON CORRENTE A BASSA TENSIONE.

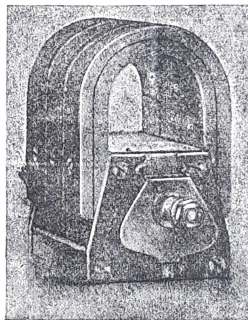
Principio. — Se si fa passare una corrente fra due pezzi di metallo qualsiasi che si toccano, allorquando essi si separano bruscamente, la rottura della corrente produce al punto della separazione una *scintilla* detta di *rottura*.

Il magneto a bassa tensione non ha altra funzione che quella di produrre una corrente simile a quella che percorre il primario di una bobina di accensione, ma però il suo voltaggio è alquanto più elevato.

Nell'accensione per rottura non si impiega più il distributore neppure pei motori a più cilindri; un solo filo unisce da un lato il magneto alla massa, dall'altro tutti i tamponi d'accensione; inoltre non si rischia di sbagliare il polo (come si potrebbe fare nella pila od accumulatori) essendo alternata la corrente prodotta dal magneto.

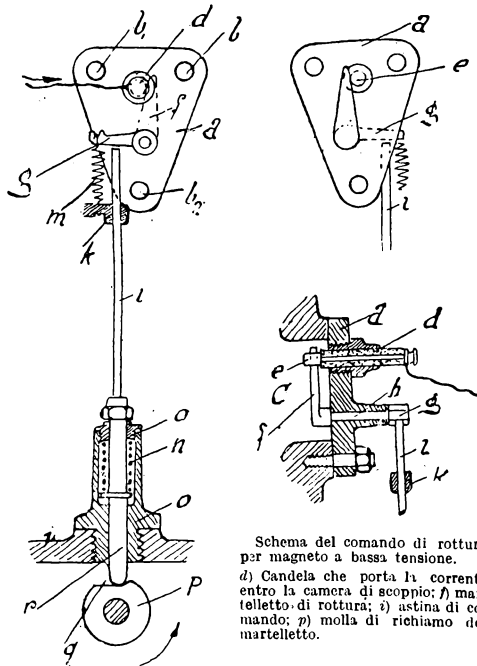
Tutto ciò, come si vede, è molto semplice. In questo circuito costituito dalla massa e dall'insieme degli accenditori, il magneto invia, a regolari intervalli contemporanei coi movimenti del pistone, delle emissioni di corrente; a questo punto il martelletto di uno dei cilindri — quello che deve esplodere — s'apre, la scintilla scatta e l'esplosione ha luogo; gli altri tre martelletti rimangono in riposo ed il circuito non essendo stato interrotto, l'emissione di corrente non ha fatto altro che traversare puramente il circuito senza determinare la scintilla. La semplicità sussiste come si vede e « semplicità » in materia di automobili, è un dettaglio che ha valore, poichè allontana lo spettro della panne!

Martelletto. — L'insieme dei pezzi destinati a produrre la rottura della corrente all'interno del cilindro è composto d'un pezzo mobile e di un pezzo isolato e porta il nome di *martelletto*.

I due pezzi sono rispettivamente congiunti ai due poli del magneto; qualche momento prima dell'accensione i due pezzi sono spinti in contatto; al momento preciso dell'accensione il pezzo mobile è bruscamente staccato dal pezzo fisso (dalla maggiore o minore istantaneità della rottura dipende il valore della scintilla; le rotture più brusche danno le migliori scintille), infine il distacco perdura durante tutto il tempo in cui l'accensione ha luogo negli altri cilindri. Il medesimo ciclo d'operazione si ripete in questo modo.

Magneto per bassa tensione.

Funzionamento del magneto a bassa tensione. — Il magneto per la bassa tensione, che dà la corrente alternata a basso potenziale, è di una semplicità assoluta, essendo composto soltanto dell'indotto che, girando fra le calamite, genera la corrente sul filo che lo avvolge in più spire. Questo filo ha un'estremità che fa massa coll'indotto, l'altra che va direttamente al motore, e precisamente si porta alla candela fissata sul tampone d'accensione. Attraverso a questo, che funziona da interruttore, il circuito si chiude colla massa metallica del motore e del magneto.

I tamponi d'accensione sono formati di una piastra *a*, ordinariamente in ghisa, fissata al cilindro a mezzo di bulloni b b^1 b^2 in modo che

una sua faccia è in comunicazione colla camera di scoppio del cilindro stesso. Sopra questa piastra è fissata una candela d che isola il filo proveniente dal magneto e lo porta nell'interno della camera di scoppio c. La sua estremità e è di forma cilindrica e generalmente costruita in acciaio ad alto tenore di nikel (25 % circa). Sulla estremità e della candela appoggia una leva f (detta comunemente *martelletto*), pure in acciaio al nikel, imperniata nell'alberino h sul quale, all'esterno del tampone, è fissa una leva orizzontale g. Una molla m serve a tirare in basso questa leva e quindi a tenere in contatto il martelletto f coll'estremità e della candela. Un'asticina verticale l sta sotto

Schema del comando di rottura per magneto a bassa tensione.

d) Candela che porta la corrente entro la camera di scoppio; *f*) martelletto di rottura; *i*) astina di comando; *p*) molla di richiamo del martelletto.

alla leva g e, guidata convenientemente in k ed o, appoggia nella sua estremità inferiore r sul profilo di una cama p azionata dal motore e che ordinariamente è calettata sull'asse delle came pel comando delle valvole. Una molla n tende a tener appoggiata l'asticina sulla cama.

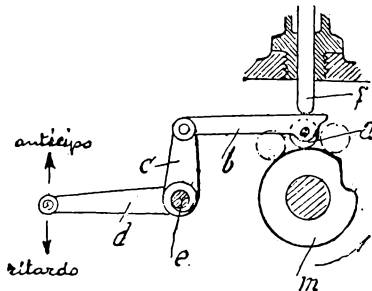
Quando questa asticina è rientrata nella insenatura q della cama, la sua estremità superiore ha un certo gioco di 1 o 2 mm. colla leva g. Si mantiene così il contatto fra il martelletto f e l'estremità della candela; la corrente che proviene dal magneto chiude il suo circuito attraverso la massa del motore.

Ma girando la cama p nel senso indicato dalla freccia, l'asticina l si solleva e per tale movimento il martelletto f si stacca bruscamente dall'estremità e della candela, interrompendo così il circuito della corrente. Nell'istante di questa brusca interruzione del circuito si produce fra i due punti del distacco una scintilla detta d'*extracorrente di rottura*, la quale viene utilizzata per lo scoppio della miscela. La cama p, che gira a metà giri dell'asse motore, deve essere calettata in modo che la rottura del circuito avvenga quando il pistone motore si trova a fine corsa compressione.

Per motori a più cilindri naturalmente ogni cilindro porta il suo tampone d'accensione. Il filo che proviene dal magneto si suddivide in tanto diramazioni quanti sono i cilindri e il circuito della corrente si chiuderà volta per volta in ogni cilindro. La rientranza q di ogni cama non deve mai superare l'ampiezza di 90° altrimenti, per motori a quattro cilindri , si avrebbero più martelletti a contatto rendendo così impossibile la rottura completa del circuito al momento voluto.

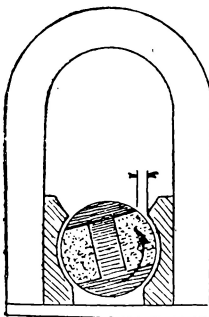
Anzichè una cama concava, come nella figura, si può usare anche una cama con prominenza. In tal caso l'astina di comando attira il martelletto anzichè spingerlo e la velocità del distacco è data appunto da una molla che tende a mantenere l'astina a contatto colla cama.

L'*anticipo od il ritardo all'accensione* può essere ottenuto in vari modi.

Illustreremo schematicamente uno dei più comuni. L'asticina f di comando dei martelletti appoggia su una leva b che a mezzo di un rullino a serve di intermediario fra l'asticina e la cama m. L'altra estremità della leva b è fulcrata su una seconda leva a squadra c d che è a sua volta centrata in un punto fisso e. Facendo spostare a volontà del conduttore la leva d nel senso delle freccie

si sposta anche il rullino a appoggiante sulla cama in modo che l'intaccatura o prominenza della cama viene ad agire prima o dopo, cioè in anticipo od in ritardo sul rullino a e quindi sull'asticina f che dà il distacco del martelletto.

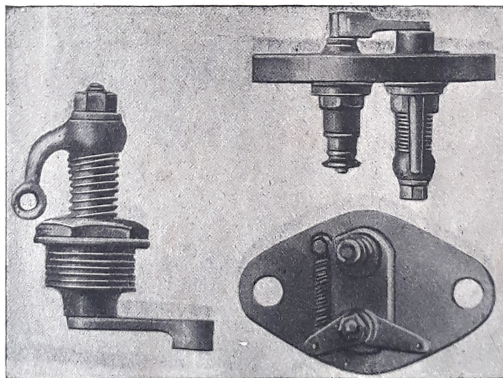
Questo sistema però di comando porta un inconveniente. Sappiamo che la corrente prodotta dal magneto è alternata, cioè va da zero ad un massimo per ritornare a zero e due volte per ogni giro dell'indotto. La rottura della corrente deve essere quindi data quando questa è nell'istante del suo massimo per ottenere conseguentemente una maggior intensità di scintilla.

Collo spostamento d'accensione suddescritto noi avremo che pel massimo ritardo o anticipo il momento di rottura avverrà in un istante in cui la corrente non è nella sua maggiore intensità, e ciò naturalmente a scapito della scintilla. Diverse case quindi spostano l'istante d'accensione spostando anche insieme la calettatura del magneto.

Per ottenere l'arresto del motore si interrompe l'accensione. A tale scopo per mezzo di un interruttore si pone a contatto il filo che parte dal magneto con la massa del motore chiudendo così il circuito della corrente senza il concorso dei martelletti di accensione.

La *messa in fase* del magneto a bassa tensione è operazione semplicissima. Si pone il pistone di un cilindro a fine corsa compressione; si mette il magneto nel suo basamento coll'ingranaggio di comando infilato nell'apposito cono dell'asse del magneto, senza però chiudere il dado che serve a fissarlo. Indi, levato il coperchio che sta fra le calamite svitando le quattro piccole viti che lo fissano, si scopre l'indotto. La posizione di questo deve essere quella indicata dalla figura, cioè si deve bloccare il dado di calettamento dell'ingranaggio sull'asse del magneto quando l'estremità del doppio T ha oltrepassato, nel senso di rotazione del magneto, dai 6 ai 9 mm. il bordo del nucleo fissato alle calamite. Nel caso in cui il magneto sia spostato insieme all'anticipo o posticipo del distacco nei martelletti, devesi eseguire questa registrazione ponendo il comando al massimo ritardo.

Per il distacco dei martelletti, questi al massimo ritardo dell'accensione devono staccare, cioè interrompere il circuito, precisamente a pistone in fine corsa di compressione.

Degli *inconvenienti* che può dare nel suo funzionamento l'accensione a a bassa tensione accenneremo ai principali.

Tutti si producono invariabilmente per cattivo isolamento della candela o per essere mal registrato il distacco dei marteletti.

Martelletti applicati al fondo dei cilindri motori.

Il cattivo isolamento della candela può provenire da miscela troppo ricca che depositando della fuliggine nella parte isolata interna stabilisce un corto circuito. Lo stesso avviene per eccesso d'olio nella lubrificazione del

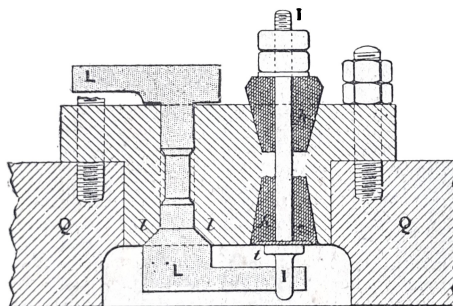
pistone. Tanto in un caso come nell'altro si deve smontare la candela e pulirla accuratamente con benzina. Se l'isolamento della candela è fatto a mezzo di *steatiti*, questo, col calore o per cattivo montaggio, possono rompersi e stabilire pure dei corti circuiti. Il punto di contatto fra il martellotto e l'estremità della candela va soggetto a consumarsi o corrodersi sotto l'azione della scintilla. Queste due estremità vanno quindi visitate di tanto in tanto per pulirle se necessario, con carta smeriglio finissima.

Il distacco fra l'astina di comando e la leva del movimento di chiusura del circuito devesi registrarlo in modo da essere perfettamente eguale in ogni tampone e con un gioco da 1 a 2 mm. secondo il tipo di comando.

Devesi tener presente che se in una candela si forma un forte corto circuito in modo che la corrente passa liberamente senza il tramite del martellotto, s'interrompe il funzionamento anche degli altri e il motore s'arresta.

Per trovare il tampone d'accensione difettoso, cioè che non dà o dà parzialmente scintille, ci sono in quasi tutti i motori degli interruttori corrispondenti ad ogni tampone che servono ad interrompere il circuito isolando così il tampone stesso dal magneto. Si provano così ad uno ad uno i cilindri e si dirige l'attenzione su quello che non dà scoppi o che ne dà saltuariamente e in modo irregolare.

Nel caso che non si riesca a far funzionare il motore, dopo aver verificato le candele e il comando dei martelletti, si dirigono le proprie ricerche nel magneto osservando anzi tutto se esso gira col girare del motore. Perchè può darsi che si sia allentato il calettamento fra l'asse del magneto e l'ingranaggio di comando.

Se anche questo non è, e la spazzola del magneto che raccoglie la corrente dell'indotto fa contatto perfetto, non c'è che attribuire la mancanza di corrente ad un guasto dell'indotto o alla smagnetizzazione delle calamite. Questo però è un caso rarissimo e la riparazione deve essere fatta dalla casa costruttrice del magneto.

Schema d'un tampone per rottura di corrente.

I) accenditore con dado e contro-dado per fissare il filo; *h*) coni di steatite isolante l'anima *I* dalla massa; *t*) ranelle d'amianto per impedire le fughe ed i colpi di fiamma che a poco a poco consumerebbero la base di *I*; *L*) leva di rottura; *Q*) pareti del motore.

ACCENSIONE AD ALTA TENSIONE CON MAGNETO.

L'accensione per rottura è prodotta da una sorgente estremamente semplice: una bobina che gira nel campo di una calamita. Ma il meccanismo di rottura, è evidentemente, incontestabilmente complicato. Ingombra l'accesso al motore e ne aumenta sensibilmente il costo.

Il magneto per rottura che ha la qualità preziosa d'una tensione bassa, e quindi d'una corrente facile a contenersi in deboli isolamenti, e la virtù anche di fornire la cilindrata di veri archi di fuoco — ha un altro difetto da aggiungere a quello d'una complicazione, e quindi d'un prezzo elevato a causa dell'accurato meccanismo che esso richiede, e precisamente il difetto di non potersi applicare a tutti i motori eistenti.

È indispensabile che il motore sia stato fabbricato per la rottura, se si vuol dargli un'accensione per rottura; mentre si può facilmonte alimentare con un magneto ad alta tensione le candele d'un motore stabilito per l'accensione a bobina.

È dunque il desiderio di una semplificazione di meccanismo e diminuzione di prezzo dell'accensione, ed in pari tempo per la ricerca di una possibile applicazione dei magneti a tutti i motori esistenti, che è stato ideato il magneto a candela.

Composizione del magneto ad alta tensione. — Il magneto ad alta tensione è composto delle seguenti parti:

1.° Del *basamento*, che serve per fissare il magneto al motore, ed in pari tempo di base alla struttura del magneto stesso.

2.° Delle *calamite*, costituite da uno o più pezzi d'acciaio a forma di ferro di cavallo.

3.° Dell'*indotto*, che a sua volta si compone del nucleo e dell'avvolgimento. Il nucleo è rappresentato da un pezzo di ferro dolce a doppio T. Su di esso trovasi l'avvolgimento, che si distingue in avvolgimento *primario*, dato da poche spire di filo di rame isolato grosso, ed avvolgimento *secondario*, costituito da molte spire di filo di rame isolato e sottile.

Indotto o bobina.

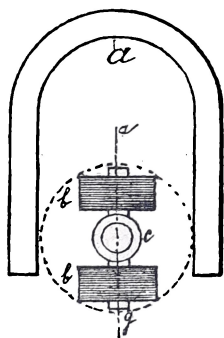
4.° Del *condensatore*, il cui scopo è quello di impedire un forte scintillio fra i contatti dell'interruttore.

5.° Dell'*interruttore*, che trovasi applicato in modo inamovibile sull'alberino posteriore dell'indotto, del quale segue il movimento rotatorio. Mediante apposite astine d'acciaio, tangenziali alla periferia dell'interruttore, si determina in un dato istante il distacco delle punte platinate dell'interruttore. In tal guisa si interrompe il circuito della corrente primaria, ciò che concorre ad aumentare la tensione di detta corrente che nell'avvolgimento secondario si eleva a parecchie migliaia di volts.

Quindi l'interruttore è l'apparecchio che serve a determinare la produzione della corrente indotta nel circuito secondario. Le due estremità dell'interruttore, l'una mobile (detta anche martelletto), l'altra fissa, sono di platino e devono avere fra loro una distanza determinata. L'estremità fissa è quella registrabile.

L'astina dell'estremità fissa è isolata; quella dell'estremità mobile va alla massa.

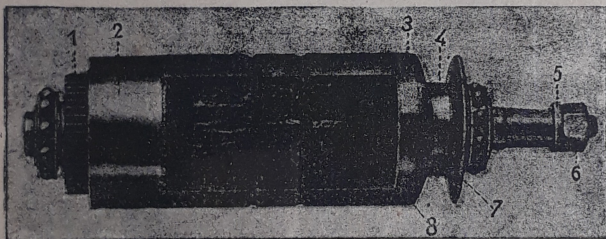
Per pulire queste due estremità si adopera un pezzo di carta vetrata piegata per toccarle contemporaneamente.

Nel magneto ad alta tensione, indipendentemente dall'interruttore, abbiamo un vero e proprio *distributore*, mentre per l'alta tensione ad accumulatori tale distributore è anche un vero interruttore.

6.° *L'anello collettore*, al quale passa la corrente ad alta tensione prodotta dal movimento rotatorio dell'indotto. Sull'anello collettore striscia la spazzola di carbone della presa di corrente. Se trattasi di magneti per motori monocilindrici, la corrente da questa spazzola passa attraverso il filo isolato direttamente alla candela.

Se il magneto deve servire per motori a 2 cilindri, in luogo di una sola presa di corrente se ne ha due. Allorchè il magneto deve servire per motori a 3 o più cilindri, la corrente dalla presa unica passa al

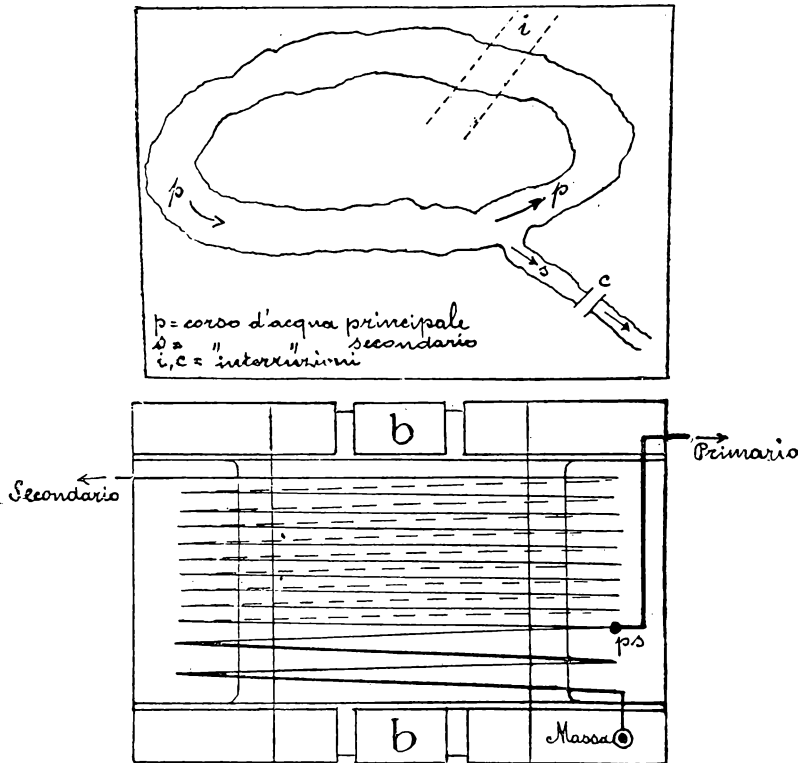
7.° *distributore*, il cui scopo è appunto quello di distribuire la corrente fra le candele dei diversi cilindri.

8.° *Scarica scintille.* Lo scarica scintille ha lo scopo di proteggere la parte isolante della bobina e tutti i conduttori di corrente da pericolose sovratensioni. Nello scarica scintille si scarica appunto la corrente ad alta tensione, sempre quando i fili che collegano il magneto colle candele sono interrotti ovvero quando fra gli elettrodi delle candele vi è un'eccessiva distanza. Però la corrente non deve scaricarsi troppo a lungo nello scarica scintille.

Se il motore è provvisto di una seconda accensione, la quale, mediante un commutatore ad alta tensione, funziona colle stesse candele, colle quali funziona il magneto, allorquando si fa funzionare questa seconda accensione è assolutamente necessario far cessare il funzionamento del magneto, mettendo in corto circuito la sua corrente primaria, poichè in caso diverso si avrebbe un continuo scintillio nello scarica scintille, il quale potrebbe danneggiare il magneto.

Bobina completa con ingranaggi, anello d'attrito, condensatore ed i due cuscinetti a sfere, però senza gli anelli esterni.
1. Piccolo ingranaggio nel coperchio posteriore della bobina; 2. coperchio posteriore della bobina senza accessori; 3. Coperchio anteriore della bobina con alberello conico senza alcun altro accessorio; 4. anello d'attrito della bobina; 5. contro-dado all'alberello conico della bobina; 6. dado all'alberello conico della bobina; 7. pezzo isolante anteriore per l'anello d'attrito; 8. pezzo isolante posteriore per l'anello d'attrito.

I magneti ad avanzo spostabile portano in fine la *leva di comando* dell'accensione. Questa consiste in un anello metallico, entro il quale gira l'interruttore, e di un braccio di leva che viene collegato colla manovella del comando d'accensione collocata sullo sterzo. Alla periferia interna dell'anello trovansi uno o due rialzi d'acciaio, i quali determinano il distacco delle punte platinate. Facendo girare detto anello, questo distacco viene provocato con un dato anticipo ovvero con un dato ritardo.

Avvertenza. — Nella bobina del magneto ad alta tensione possiamo considerare il circuito secondario come la continuazione del primario, osservando che allorquando la corrente circola nel primario non può passare nel secon-

dario per il fatto che quest'ultimo, essendo sottile, presenta una forte resistenza e vi si oppone, nonchè per il fatto che abbiamo alla candela l'interruzione del circuito e la corrente primaria, supposto che sia passata nel secondario, non potrebbe superare l'interruzione mancando della dovuta tensione.

b ferro a T della bobina costituito da lastrine; *p s*) principio dell'avvolgimento secondario.

Ciò si può dimostrare con un lento corso d'acqua (supposto chiuso come la corrente) che segue la direzione *p* (primario) il quale non potrà seguire la direzione del canale derivato *s* (secondario) perchè le sponde troppo strette di quest'ultimo non possono contenere la massa d'acqua. Inoltre in *c* (candela) il canale è interrotto, e l'acqua ritornando sul suo percorso continuerebbe nella direzione di *p*. Ma se il corso d'acqua principale dovesse in *i* trovare un'interruzione (interruttore) essa cessa di essere tranquilla e la sua opposi-

zione all'ostacolo le imprimono movimenti rapidi (si trasforma quasi) precipitandosi nella direzione di *s* nel canale laterale, riuscendo a superare l'interruzione *c* e passare dall'altra parte come appunto la corrente elettrica che supera la distanza delle due estremità della candela, formando un arco voltaico (scintilla).

Messa in fase del magneto col motore. — Il magneto produce la scintilla solo allorquando la bobina trovasi in una data posizione, così pure l'accensione dei gas deve avvenire allorchè lo stantuffo sta in una determinata posizione. Da ciò la necessità che il magneto venga comandato dal motore, mediante un ingranaggio o un giunto, e precisamente in modo da avere un dato rapporto fra velocità dell'albero del magneto e quello del motore, rapporto che varia a seconda del numero dei cilidri di quest'ultimo. Ad ogni giro della bobina del magneto per motori a quattro cilindri (quattro tempi) si hanno due scintille, mentre tale motore ad ogni due giri del suo albero richiede 4 accensioni. Quindi il rapporto di velocità tra l'albero del magneto e quello del motore dev'essere 1 : 1, vale a dire la bobina del magneto deve girare alla stessa velocità dell'asse motore.

Magneto girante a sinistra. Ordine di accensione: I, III, IV, II.

La messa in fase del magneto avviene nel seguente modo:

Il magneto viene fissato al motore al posto riservatogli e vi si applica l'organo di comando (ingranaggio o giunto) sull'alberino. Quindi è necessario distinguere ben 2 differenti casi: l'applicazione dell'organo di comando su un albero conico e fissaggio mediante una vite, ovvero fissaggio mediante la chiavetta. Nel primo caso l'ingranaggio, rispettivamente quella parte del giunto che và applicata sull'albero del motore, si infila sull'alberino in modo scorrevole, prima della messa in fase dell'accensione col motore, mentre nel secondo caso, la parte del giunto che va applicata all'alberino del motore, deve esservi fissata mediante la chiavetta, rimanendo scorrevole l'altra parte del giunto che va applicata sull'albero del motore, la quale viene fissata, allorquando la messa in fase è terminata. A mano si fa girare il motore in quel dato senso per il quale è costituito, finchè lo stantuffo N. 1, che preferibilmente è quello del cilindro più prossimo al radiatore, al termine della corsa di compressione, è arrivato in quella posizione corrispondente al massimo anticipo d'accensione, con cui il motore deve dare il massimo rendimento. Molte volte questa posizione è marcata sul volano, caso contrario deve essere indicata dal costruttore

Magneto girante a destra. Ordine di accensione: I, III, IV, II.

del motore. Allorquando si fa girare il motore, si badi che anche la bobina del magneto giri in quel dato senso indicato dalla freccia, marcata sul coperchio dell'oliatore anteriore.

Riassumendo: In pratica quindi per mettere in fase il magneto si deve:

1.° allentare (rendere folle) il pignone di comando del magneto;

2.° far girare a mano il motore, mettendolo in posizione tale che il primo cilindro si trovi alla fine della sua fase di compressione;

3.° disporre nella posizione di massimo ritardo la manetta dello spostamento di accensione collocata sullo sterzo;

4.° far girare l'indotto del magneto finchè le due punte platinate dell'interruttore stanno per staccarsi, e contemporaneamente il distributore si trovi in contatto col settore metallico N. 1 ossia in connessione con la candela del cilindro N. 1;

5.° in questo momento si fissa il pignone di comando per mezzo della relativa madrevite, ossia si spinge la madrevite che rinserra in tal modo il pignone collocato su un asse conico.

Collegamento dei fili isolati. — Dopo aver messo in fase il magneto, si congiunge la candela del cilindro 1, che servì per base della messa in fase, col morsetto contrassegnato colla cifra 1, che trovasi sul disco distributore. Per stabilire in qual modo debbono essere congiunti gli altri 3 fili, si gira a mano il motore nel suo senso di rotazione, finchè lo stantuffo del cilindro, in cui deve avvenire l'esplosione successiva, è giunto al termine della sua corsa di compressione, e la candela di detto cilindro va collegata col morsetto 2 del disco distributore. Nella stessa guisa si stabilisce qual'è il cilindro N. 3 e N. 4, collegando le rispettive candele col morsetto N. 3, rispettivamente N. 4, del disco distributore. Come vedesi, il collegamento dei fili isolati colle candele dei cilindri non avviene nell'ordine in cui questi sono disposti l'uno rispetto all'altro, ma bensì nell'ordine secondo il quale si susseguono le singole esplosioni.

NORME PER IL FUNZIONAMENTO.

Controllo dell'interruttore. — La parte più delicata del magneto è l'interruttore. Si raccomanda quindi di esaminare di tanto in tanto in quale stato esso trovasi. In primo luogo si esamini il distacco dei contatti platinati, il quale durante l'interruzione, cioè allorquando il martelletto striscia sui rialzi d'acciaio, non deve essere maggiore di 0.4 mm., vale a dire fra le due viti platinate non vi dev'essere una maggior distanza di 0.4 mm. Questa distanza può essere regolata col far girare opportunamente una delle due viti platinate.

Allorchè è necessario sostituire una vite platinata o qualche altro pezzo di ricambio, è necessario staccare l'interruttore del magneto. Nel far ciò si abbiano i dovuti riguardi, dacchè l'interruttore è fissato all'alberello posteriore dell'indotto per mezzo di una vite e di una copiglia, che entra in una cava fresata di detto alberello.

Nel rimetterlo a posto si faccia attenzione che esso interruttore abbia a trovarsi nella sua giusta posizione, cioè che il nasello entri nella cava.

Controllo del distributore. — Di tanto in tanto si tolga il distributore per vedere se sulla periferia interna vi è della polvere di carbone, prodotta dal logorio della spazzola di carbone. Occorre cioè evitare che questa polvere di carbone costituisca delle congiunzioni conduttrici tra i singoli segmenti del distributore, le quali potrebbero condurre la corrente elettrica ad un'altra candela, cagionando in tal modo perdite di esplosioni.

Qualora si riscontrasse della polvere di carbone nell'interno del distributore, la si toglie mediante uno straccio. Se vi è un forte deposito di questa polvere, occorre lavare con uno straccio imbevuto di benzina, nel qual caso però, dopo la pulitura occorre far passare sulla periferia interna del distributore, uno straccio imbevuto d'olio, per evitare un eccessivo consumo della spazzola di carbone.

Lubrificazione del magneto. — La bobina del magneto gira su cuscinetti a sfere, i quali abbisognano di pochissimo olio. La lubrificazione non va fatta con olio troppo fluido e deve essere proporzionata all'uso che si fa del magneto.

Il cuscinetto del distributore è un cuscinetto semplice per il quale è previsto un oliatore a stoppino, dacchè esso ha bisogno di una lubrificazione un po' più abbondante.

La capacità dei fori destinati alla lubrificazione, che trovansi sotto i coperchietti dei grassatori, dà un'idea del quantitativo di olio necessario per ogni parte da lubrificare. Di conseguenza il cuscinetto del distributore sta in congiunzione col massimo foro per l'olio. Praticamente serva di norma che quando il motore funziona giornalmente, è necessario lubrificare ogni 8-15 giorni.

Allorquando il magneto viene messo in marcia per la prima volta, la lubrificazione del cuscinetto del distributore deve essere un po' abbondante, vale a dire la cavità ove si versa l'olio, va riempita per tre volte di seguito.

In particolar modo si faccia attenzione che fra le punte platinate dell'interruttore non vi sieno traccie d'olio, dacchè questo, bruciandosi, consuma il platino molto rapidamente, ed inoltre, siccome l'olio è un cattivo conduttore, si avrebbero dei contatti imperfetti e conseguente irregolare funzionamento del magneto.

Arresto dell'accensione. — Per arrestare l'accensione bisogna mettere permanentemente in corto circuito la corrente primaria del magneto. Ciò si ottiene collegando l'apposito morsetto del corto circuito del magneto mediante un filo isolato con un interruttore, che ha il secondo morsetto in contatto metallico colla massa del motore.

Guasti. — Allorquando l'accensione presenta delle irregolarità, occorre anzitutto stabilire se queste dipendono da guasti nel magneto ovvero nelle candele. In generale il guasto sta alla candela, allorchè l'accensione manca completamente in un sol cilindro, e di ciò si può accertarsene, sostituendo detta candela con un'altra nuova. I difetti che maggiormente si riscontrano nelle candele sono i seguenti:

1. *Corti circuiti ai passaggi delle scintille*, cagionati da residui di combustioni, come sarebbe caligine di olio, i quali stabiliscono fra gli elettrodi delle congiunzioni conduttrici. È facile constatare questo difetto e porvi rimedio, allontanando il sudiciume.

2. *Eccessiva distanza fra gli elettrodi.* — La distanza normale deve essere da 0,5 a 0,6 mm.; se è maggiore o minore cagiona degli inconvenienti nell'accensione. Per ottenere la giusta distanza fra gli elettrodi, basta piegarli in modo conveniente. Allorchè la distanza è troppo forte, le scintille anzichè alle candele scoccano allo scarica scintille, cosicchè non si riesce ad infiammare la miscela dei gas nel cilindro. Se la candela non è avvitata nel cilindro, si ha la scintilla elettrica, quand'anche la distanza degli elettrodi è eccessiva, perciò anche osservando lo scintillio alla candela, non si può dire con precisione se la distanza sia giusta. Gli esperimenti si debbono sempre fare colle candele avvitate ai cilindri quando il motore è in marcia. Questa regola è determinata dal fatto che, trovandosi la miscela dei gas all'atto dell'accensione sotto com-

pressione, si ha maggior resistenza allo scarica scintille che alla candela all'aria libera, ed è per questo che le scintille scoccano facilmente alle candele non avvitate ai cilindri, malgrado la distanza dagli elettrodi sia eccessiva.

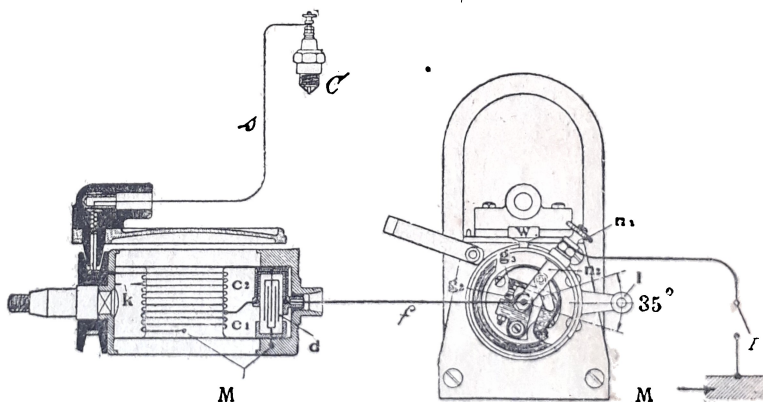
3. *Candela affumicata.* — Se particelle di fuliggine si condensano sulla candela, basta svitare l'elettrodo dal nucleo della candela e pulire le parti affumicate con benzina.

Se l'accensione si arresta di un tratto, è segno che probabilmente vi è un corto circuito nel filo conduttore fissato al dado, il quale serve per arrestare l'accensione. Per accertarsene basta sciogliere questo filo dalla vite. Inoltre si sciolga il disco distributore e si esamini la spazzola del distributore.

L'accensione irregolare può essere determinata dall'irregolare funzionamento dell'interruttore. Inoltre si faccia attenzione se i contatti platinati, allorquando la leva dell'interruttore striscia sulle astine d'acciaio, si staccano esattamente di 0,4 mm. Caso contrario occorre regolare questa distanza. Se i contatti platinati sono insudiciati, vanno puliti con benzina, e se la loro superficie fosse ineguale, *ma solo in tal caso*, occorre appianarla con una piccola lima.

Si abbia particolare attenzione che l'astina mobile dell'interruttore sia scorrevole nel suo cuscinetto. L'asse di questo martelletto, che non deve essere lubrificata, è incastrata in un bossolino di fibra, e nei magneti nuovi talvolta succede, che in seguito ad un leggero gonfiamento di questa fibra, il martelletto s'incanta. In tal caso è necessario allargare il foro del bossolino con una piccola lima.

Se l'esame del magneto, fatto secondo la regola suddescritta, ha dato un esito negativo, e malgrado ciò non si riesce ad avviare il motore, fa duopo controllare la messa in fase del magneto.

Schema e descrizione di un magneto ad alta tensione per un cilindro. — Un'armatura a doppio T gira in un campo magnetico prodotto da due ca-

C) candela; s) circuito secondario; M) interruttore; f) connessione per mezzo della vite f.

lamite permanenti. Questa rotazione provoca nel filo una corrente alternata, la cui intensità passa per un massimo due volte ogni giro con due posi-

zioni dell'indotto distanziale di 180°. Siccome l'apparecchio non comporta che una sola cama di rottura, non produce che una sola scintilla ogni giro.

Il filo che circonda il nucleo di ferro dolce è diviso in due avvolgimenti di cui l'uno, composto di un piccolo numero di giri di filo grosso, costituisce l'avvolgimento primario c^1 e l'altro composto di un gran numero di giri di filo sottile, l'avvolgimento secondario c^2.

La tensione della corrente, generata dalla rotazione dell'indotto, è aumentata mettendo in corto circuito la corrente primaria che è in seguito tagliata dai contatti g^1 e g^2 di un dispositivo di rottura al momento opportuno. In quest'istante una scintilla scatta dalla candela e provoca l'esplosione.

Questa scintilla si produce dunque solamente allorquando l'armatura occupa una determinata posizione, e d'altra parte l'accensione deve farsi al momento preciso della corsa del pistone: è necessario perciò avere un comando rigido del magneto per mezzo del motore.

La velocità alla quale l'armatura deve girare è quella dell'albero di distribuzione.

La variazione del momento d'accensione si effettua da sè nel magneto, e si ottiene semplicemente provocando più o meno presto la rottura della corrente primaria, con lo spostamento della leva d'anticipo *l*.

La fermata dell'accensione si ottiene mettendo l'avvolgimento primario del magneto in corto circuito sulla massa, congiungendo il dado n^1 con un filo isolato ad un interruttore, la cui seconda estremità è la massa. Fermando l'interruttore, si mette la corrente primaria in corto circuito per mezzo del dado n^1, della molla di connessione n^2 e della vite *f*, ciò che sopprime l'effetto del dispositivo di rottura.

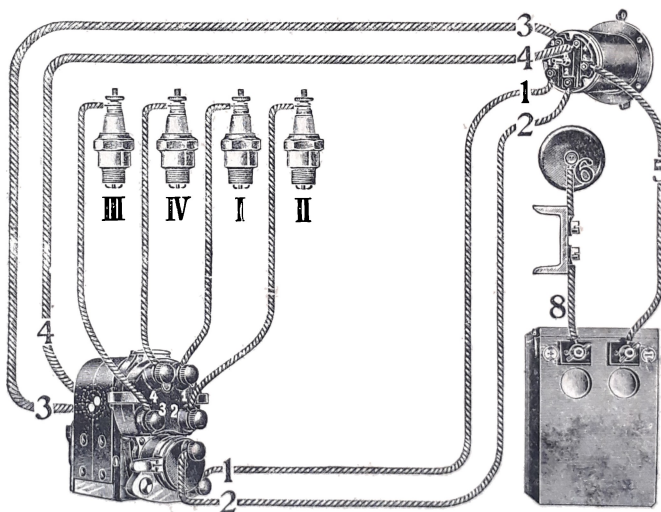
Per proteggere l'isolamento della corrente indotta e delle parti conduttrici del magneto da tensioni troppo elevate, è collocato un parafulmine *k* fra l'armatura e il disco anteriore. È in questo punto che scatta la scintilla prodotta dalla corrente ad alta tensione, allorquando le connessioni della candela sono mal stabilite ed allorquando le sue punte sono troppo distanti.

I supporti anteriore e posteriore degli assi dell'armatura sono muniti di cuscinetti a sfere. Questi cuscinetti devono essere lubrificati una volta al mese con qualche goccia d'olio versata nei grassatori *w*.

Le altre parti del magneto non richiedono alcuna lubrificazione; bisogna specialmente osservare che il dispositivo di rottura funzioni senza essere lubrificato; ogni interposizione d'olio è perciò resa impossibile, durante la marcia, fra i contatti platinati, ciò che evita a questi il rapido logorio che in simili casi produce la presenza dell'olio o di ogni altra sostanza grassa.

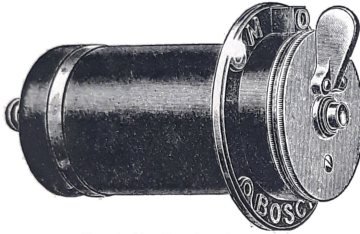
ACCENSIONE BOSCH.

DOPPIA ACCENSIONE.

Diciamo subito che per « doppia accensione » indendesi un sistema d'accensione combinato, cioè il magneto in congiunzione cogli accumulatori, entrambi funzionanti con una sola candela per cilindro, mentre la doppia scin-

Schema dei circuiti per doppia accensione Bosch (con magneti tipo Z R 4).

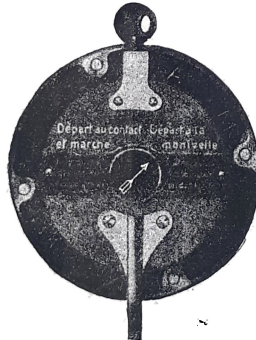
tilla è un sistema d'accensione Bosch, col quale con un unico magneto si hanno contemporaneamente due scintille, che si formano alle *due* candele applicate a ciascun cilindro.

La doppia accensione Bosch offre all'automobilista dei grandi vantaggi, primo fra i quali quello d'avere un'accensione di risorva cogli accumulatori. Questi poi facilitano in modo particolare la messa in marcia del motore, anzi, mercè un apposito dispositivo del rocchetto Bosch, che è inerente alla doppia accensione, la messa in marcia avviene automaticamente, colla semplice spinta in basso di un bottone a pressione, sempre quando i cilindri contengono del gas infiammabili, qualunque sia la posizione degli stantuffi.

Il rocchetto è di dimensioni limitatissime ed è munito di un commutatore col quale dall'accensione col magneto si può passare a quella cogli accumulatori o viceversa, come pure mettere in corto circuito questi e quello ed in tal modo arrestare il motore.

Rocchetto Bosch orizzontale.

Pel fatto che nella doppia accensione Bosch il distributore della corrente annesso al magneto serve eziandio per la corrente degli accumulatori e che l'interruttore della corrente di questi è connesso al magneto stesso, la disposizione dei circuiti è molto semplice, quindi facile a controllarsi e raramente può dar luogo a contatti o false congiunzioni.

Allorchè il rocchetto Bosch è in funzione, il trembleur viene disserito, poichè la corrente degli accumulatori viene interrotta dall'interruttore meccanico applicato al magneto. In tal guisa si ha sempre l'accensione precisa senza alcun strascico, perciò anche coll'accensione ad accumulatori il motore può dare il massimo suo rendimento.

La messa in marcia del motore. — Per avviare il motore, si dà al magneto il massimo ritardo d'accensione e si mette la leva di commutazione del

Posizione della leva di commutazione (interruttore a mano collocato sul cruscotto)

rocchetto su « A », inserendo con ciò gli accumulatori. Se i cilindri contengono ancora dei gas sotto sufficiente compressione, si può avviare il motore premendo il bottone d'avviamento, senza che il conducente della vettura debba abbando-

nare il suo posto. A ciò è però necessario che la freccia incisa sul bottone d'avviamento sia rivolta verso « Avviamento col bottone e Marcia ».

Nel maggior numero dei casi una sola spinta sul bottone sarà sufficiente; se però il motore non si avviasse occorre, per avviarlo, premere il bottone ripetute volte. Ma in ogni caso per avere questo avviamento automatico, è necessario che i cilindri contengano ancora dei gas infiammabili, quindi il motore in precedenza dev'essere stato arrestato non già col chiudere i gas, ma bensì coll'arrestare le accensioni, ciò che si ottiene girando su « O » la leva di commutazione del rocchetto. Se mancano i gas, il motore dev'essere avviato mediante la manovella nel modo consueto. Il bottone d'avviamento è girevole per poter inserire il vibratore al momento della messa in marcia, e presisamente girandolo su « Avviamento ». Mercè il vibratore che trovasi nel rocchetto si producono delle scintille elettriche assai potenti, che facilitano molto l'avviamento del motore. Volendo poi servirsi dell'accensione col magneto si gira la leva di commutazione su M e se debbono funzionare magneto ed accumulatori contemporaneamente si gira la leva su MA. Appena il motore è in moto, occorre voltare il bottone su « Avviamento con bottone e Marcia ». Allorquando il motore è fermo la leva di commutazione del rocchetto non deve mai trovarsi su A, poichè se i contatti dell'interruttore e degli accumulatori per caso fossero chiusi, si scaricherebbero gli accumulatori. La leva di commutazione deve trovarsi su A unicamente quando si avvia il motore e quando lo si vuol arrestare, se esso si arrestasse da sè, dev'essere tosto girata su O.

Si faccia attenzione che le commutazioni colla leva del rocchetto sieno esatte e complete dall'una all'altra posizione, poichè altrimenti il rocchetto ne soffre.

Guasti. — Qualora succedesse qualche inconveniente nell'accensione occorre in primo luogo accertarsi se esso si riscontra in un cilindro solo, ovvero alternativamente in tutti i cilindri ed in base a ciò si proceda secondo le seguenti norme.

1. *Mancanza d'accensione in un cilindro solo.* Verificare se il rispettivo filo isolato trovasi in ordine. Sostituire la candela di questo cilindro.

2. *Accensione irregolare in tutti i cilindri. L'accensione col magneto è regolare.* Misurare gli accumulatori per vedere se c'è sufficiente tensione. (Normalmente 4 volts, per motori con un elevato numero di giri, 6 volts). Inserire, se del caso, l'accumulatore di riserva. Verificare se le congiunzioni 1-1, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, ed 8-8 sono in ordine. Non trovando alcunchè di anormale, si controlli se l'interruttore degli accumulatori funziona per bene e vedere se le viti platinate sono sudicie o consumate. *L'accensione cogli accumulatori è regolare.* Verificare l'interruttore del magneto. Controllare le viti platinate.

3. *Mancanza d'accensione. L'accensione col magneto funziona regolarmente.* Vedere se gli accumulatori sono in ordine, eventualmente inserire quello di riserva. Esaminare le congiunzioni 1-1, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7 ed 8-8 interrompendole. Controllare l'interruttore degli accumulatori. Regolare le viti platinate. Verificare i contatti di commutazione. *Accertarsi se il rocchetto produce delle scintille.* Si stacchi il filo 4-4 dal distributore degli accumulatori e si avvicini il suo serrafilo d'ottone per circa 4 mm. a qualsiasi parte del motore. Premendo sul bottone, se il rocchetto trovasi in perfetto stato, si deve avere una forte scintilla del vibratore se i contatti dell'interruttore degli accumulatori sono staccati; se invece sono chiusi si avrà una scintilla, ad ogni spinta momentanea sul bottone. Qualora non si scaricasse alcuna scintilla è un segno che il difetto sta nel rocchetto. *L'accensione cogli accumulatori funziona regolarmente.* Esaminare se la congiunzione 2 fa massa. Controllare l'interruttore del magneto e vedere che la sua leva non s'incagli.

4. *L'avviamento automatico non è possibile.* Accertarsi anzitutto che la leva di comando dell'accensione degli accumulatori si trovi al massimo ritardo e la leva di commutazione del rocchetto su A. Se il motore non si avvia, malgrado che coi suaccennati controlli non si abbia trovato alcun difetto, la ragione sta nel fatto che esso non contiene dei gas, ovvero li contiene sotto insufficiente pressione o la miscela è sproporzionata, ed allora il motore dev'essere avviato a mezzo della manovella, come di consueto, badando che la leva del rocchetto si trovi su A ed il bottone sia rivolto verso « Avviamento ».

5. *Disserire il rocchetto.* — Qualora gli accumulatori non funzionassero e non fosse possibile riparare subito il guasto, si può proseguire il viaggio servendosi del solo magneto. In tale caso però è necessario prima far cessare il funzionamento del rocchetto, levando dal magneto il filo N. 2. Dopo di che il motore, ben s'intende, non può essere arrestato che chiudendo l'ammissione del gas.

MAGNETO D'AVVIAMENTO.

Il magneto Bosch per l'avviamento ha lo scopo di mettere in moto il motore, senza che il conducente della vettura debba abbandonare il suo posto, allorquando i cilindri contengono della miscela gassosa infiammabile, nonchè di facilitare la messa in marcia, facendo girare la manovella, specialmente quando il motore è freddo.

Magnetino Bosch d'avviamento.

Esso è costituito da un magnetino ad alta tensione, il quale, *senza l'impiego di accumulatori e di un rocchetto trembleur*, produce una corrente elettrica, allorchè si fa girare a mano la piccola manovella di cui esso è provvisto. Detta corrente dà luogo ad un forte scintillio, che provoca con facilità e sicurezza l'accensione dei gas, contenuti nel cilindro del motore fermo.

Senza alcuna commutazione la corrente ad alta tensione passa pel distributore del magneto d'accensione alla candela di quel cilindro, il cui stantuffo si trova nel periodo di esplosione.

Con un buon carburatore, che anche agli ultimi giri del motore immediatamente prima dell'arresto introduca nei cilindri una buona miscela gassosa, si è in grado di ottenere con certezza l'avviamento del motore da fermo, anche dopo una fermata di qualche ora, ciò che per vetture di città rappresenta senza dubbio un grande vantaggio.

Allorchè il magneto d'avviamento viene accoppiato colla manovella del motore, se la messa in marcia automatica non è possibile, è sufficiente imprimere a questa una velocità assai ridotta per mettere in marcia il motore col magneto d'avviamento, dacchè, con un'apposita trasmissione quest'ultimo gira a forte velocità.

Il magneto d'avviamento rappresenta quindi la migliore sostituzione dell'accensione ad accumulatori, sinora adottata allo stesso scopo, senza portar seco gli svantaggi caratteristici di tale sistema d'accensione. Esso è perciò indispensabile pei motori d'aviazione, d'imbarcazione e di camions.

Schema dei circuiti e montaggio del magneto Bosch d'avviamento in un motore a 4 cilindri.

MAGNETI A DOPPIA SCINTILLA.

Come è già stato accennato, mercè l'applicazione di tali magneti si ottengono due scintille contemporanee per ciascun cilindro, senza l'impiego di accumulatori. Queste due scintille, abbreviando notevolmente il tempo necessario per la combustione dei gas rinchiusi nel cilindro, determinano un maggior rendimento del motore.

L'esperienza ha dimostrato che si può ridurre *a meno della metà* il tempo necessario per l'abbruciamento dei gas, applicando con una giusta disposizione *due* candele in ogni cilindro, ove scoccano due scintille esattamente *simultanee*. E siccome di pari passo si può ridurre a metà il massimo anticipo d'accensione richiesto dal motore, è dato senz'altro di poter abolire il comando dell'accensione, dacchè in seguito al diminuito anticipo, non v'è pericolo d'avere dei contraccolpi all'avviamento del motore.

Di conseguenza *il comando dell'accensione* durante la marcia del motore si rende superfluo; il rendimento viene *aumentato di molto* per l'accelerata combustione, la pressione laterale dello stantuffo sulle pareti del cilindro viene diminuita ed infine la sicurezza di funzionamento è maggiore, poichè essendovi due candele in ciascun cilindro, è meno facile che si abbiano ad avere dei corti circuiti agli elettrodi di queste.

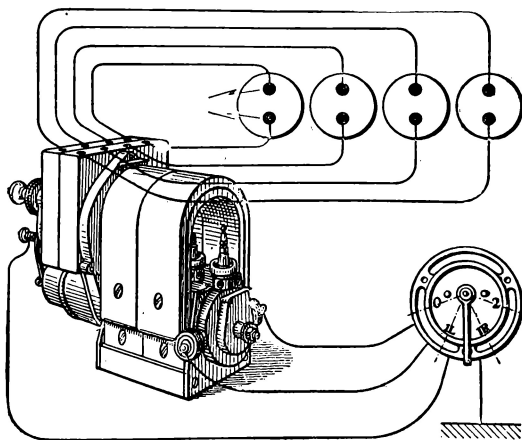
Nei magneti Bosch a doppia scintilla la corrente ad alta tensione, prodotta nell'indotto del magneto, da entrambe le estremità dei due circuiti secondari, viene condotta ai due segmenti dell'anello collettore applicato all'albero del magneto, e da qui, mediante due spazzole di carbone, essa passa ai due dischi distributori. Questi distribuiscono la corrente elettrica in modo

che alle due candele di ciascun cilindro abbiano sempre a scoccare due scintille contemporaneamente.

Esteriormente un magneto Bosch a doppia scintilla non differisce da un altro dello stesso tipo di semplice costruzione se non per i due dischi distributori. *Quindi un magneto a doppia scintilla può essere senz'altro posto al luogo di un altro di costruzione semplice.* Come pure le candele che occorrono per tale magneto, sono candele del tutto normali e non affatto differenti dal tipo comune, che si applicano attenendosi alle solite norme, e ciò è pure un grande vantaggio.

I magneti a doppia scintilla richiedono un apposito commutatore, il quale consente che scintille elettriche abbiano a formarsi ad entrambe le candele dei cilindri, ovvero ad una sola serie. L'accensione su di una sola serie di candele offre un grande vantaggio nella messa in marcia del motore, poichè scaricandosi tutta la corrente su di una sola candela, anche ad un numero di giri relativamente basso, si ottengono delle scintille atte all'accensione dei gas.

Qui appresso diamo la disposizione schematica dei circuiti del magneto a doppia scintilla.

Nell'applicare le candele ai cilindri, si faccia attenzione che non vengano a trovarsi troppo vicine fra di loro, poichè altrimenti sarebbe tolto l'effetto della doppia scintilla.

Schema del magneto Bosch a doppia scintilla.

Nei cosidetti motori a martello a forma di T, una delle due candele deve trovarsi vicina alla valvola di aspirazione, l'altra vicina a quella di scappamento; mentre nei motori con disposizione delle valvole unilaterale, la seconda candela deve essere applicata sopra lo stantuffo. La simmetrica disposizione delle due candele nel cilindro è necessaria, affinchè la miscela gazosa sia suddivisa, per cui ogni candela abbia ad accendere metà dei gas.

Gli elettrodi delle candele non debbono trovarsi rinchiusi in una cavità, ma è assolutamente necessario che sporgano nella camera di combustione,

Tuttavia anche sotto quest'aspetto non bisogna eccedere o far sporgere anche una parte di filetto, poichè in tal caso si avrebbe un eccessivo e dannoso riscaldamento degli elettrodi come puro questi potrebbero venir guastati dalle valvole o dallo stantuffo.

Per procedere alla messa in fase col motore del magneto a doppia scintilla, si mette lo stantuffo del cilindro 1 scelto per quest'operazione a circa 20 gradi d'anticipo dal punto morto. Si toglie il coperchio dell'interruttore e poscia si fa girare la bobina del magneto, finchè il pezzetto di fibra, che è applicato al martelletto dell'interruttore, tocca il rialzo d'acciaio ed i contatti platinati stanno per aprirsi. Fatto ciò si fissa all'alberino del magneto l'ingranaggio di comando ed il giunto, senza però spostare la bobina o l'albero del motore, che comanda il magneto, dalla loro posizione.

In primo luogo si congiungono le candele del cilindro 1 coi morsetti 1 del magneto, e precisamente quella che sta sopra la valvola di aspirazione col morsetto del disco distributore posteriore (rosso), l'altra col morsetto del disco distributore anteriore (nero).

Ora si gira a mano l'albero del motore nel suo senso di rotazione finchè lo stantuffo dell'altro cilindro (2), in cui avviene l'accensione, è giunto al termine della sua corsa di compressione e le candele di questo cilindro si congiungono coi morsetti 2 del magneto, attenendosi alle norme suaccennate. Nello stesso modo si stabilisce qual'è il cilindro N. 3, N. 4, le cui candele si collegano coi morsetti N. 3, N. 4 dei dischi distributori del magneto.

MAGNETI PER AVIAZIONE.

A seconda della costruzione dei motori per aviazione, si possono usare dei magneti dei tipi normali, che servono per motori d'automobili, ovvero si hanno dei magneti speciali. La casa Bosch nella costruzione dei magneti per aviazione adotta tutte le cure le più meticolose onde escludere possibilmente in via assoluta l'evenienza che il magneto possa guastarsi, dacchè una panne nell'accensione del motore d'aviazione può arrecare le più funeste conseguenze.

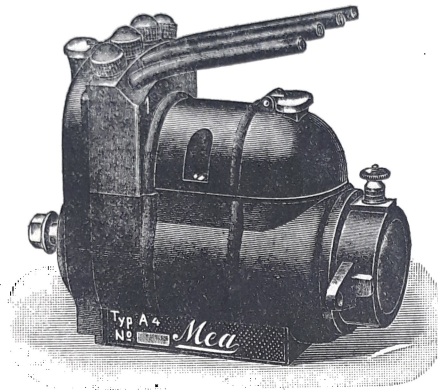
I tipi speciali HL 6 o HL 8 per motori rispettivamente a 6, e ad 8 cilindri, acconsentono uno spostamento dell'istante d'accensione sino a 100°.

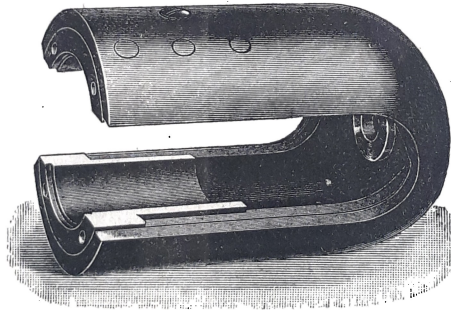
ACCENSIONE MEA.

GENERALITÀ.

Il magneto Mea è il primo apparecchio d'accensione che ha risolto in modo inappuntabile il problema di ottenere una scintilla uniforme in qualsiasi posizione dell'accensione.

I più recenti perfezionamenti del motore d'automobile tendevano ad una forma esteriore più semplice, alla completa chiusura di tutte le parti esterne e alla loro silenziosità di marcia: importava dunque richiedere le stesse qualità anche all'accessorio più importante, all'apparecchio d'accensione. A tali requisiti risponde sotto tutti i riguardi il magneto Mea corazzato. In esso le parti destinate alla conduttura della corrente (come i porta-carboni, le connessioni di questi col distributore e col parafulmine) che rimanevano fin quì scoperte ed esposte ai contatti, sono ricoperte; l'esterno non presenta alcuna sporgenza rilevante, quindi nessuna sinuosità che possa offrire ricetto a lor-

duro: inoltre, in causa della completa chiusura, il rumore degli ingranaggi può dirsi eliminato. L'apparecchio rimane fisso nel suo complesso e per lo spostamento dell'istante d'accensione viene fatta ruotare la sola calamita a campana.

Magneto Mea corazzato con attacchi impermeabili.

Il profilo medio somiglia a quello dell'apparecchio a ferro di cavallo, e come quello anche il magneto Mea può essere fissato mediante un nastro a tensione (tirante).

Calamita a campana.

Il contrassegno caratteristico degli apparecchi Mea è il campo magnetico in forma di campana. Le prove e le esperienze fatte con questi magneti hanno dimostrato che la permanenza delle proprietà magnetiche vi è grandissima.

V. — APPARECCHI PER AZIONARE IL MOTORE — MANOVELLA — APPARECCHI DI DECOMPRESSIONE.

Per mettere in moto un motore si richiede una forza estranea al motore stesso, la quale viene data ordinariamente per mezzo di una manovella. Facendo così girare il motore, si ottiene la prima aspirazione di miscela, la prima compressione e susseguente scoppio.

Sulla manovella quindi si applica con una mano lo sforzo per far compiere al motore le prime fasi. Si spinge avanti la manovella *a* (fig. 136) in modo che i denti praticati sul suo asse si innestino su quelli praticati all'estremità anteriore dell'asse motore. Si gira quindi con violenza la manovella, onde trovare la forza necessaria per vincere la compressione, e per avere una buona scintilla d'accensione. Appena il motore funziona coi propri mezzi, la mano-

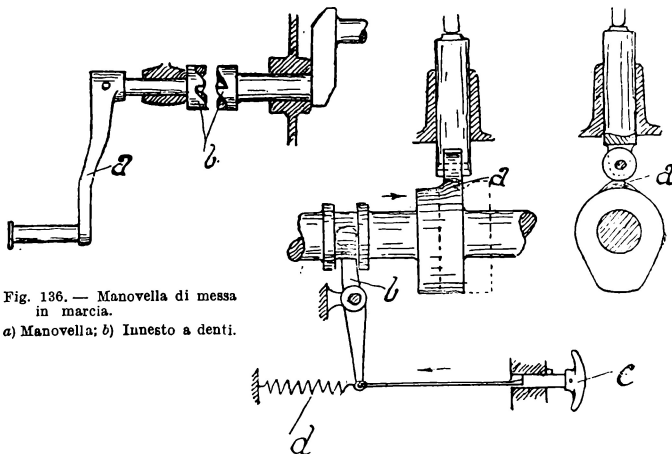



Fig. 136. — Manovella di messa in marcia.
a) **Manovella;** *b*) **Innesto a denti.**

Fig. 137. Assieme schematico del comando della decompressione.
a) **cama di decompressione;** *b, c*) **leva e maniglia di comando;** *d*) **molla di richiamo.**

vella si disinnesta da sola dalle griffe *b* dell'asse motore, essendo queste foggiate a piano inclinato e nel senso inverso a quello di rotazione. La messa in moto non deve richiedere che un giro o due al massimo della manovella. Quando il motore è ancora caldo da un antecedente funzionamento può essere sufficiente un quarto di giro. La manovella offre grande resistenza al mo-

vimento, quando l'ammissione dei gas è chiusa, e ciò succede causa il vuoto che si produce nei cilindri nella fase di aspirazione, oppure quando l'acqua è gelata nel recipiente o nella pompa, o quando le molle degli stantuffi sono irruginite od ingranate, ed in fine quando la valvola di scarico è rotta.

La manovella non offre resistenza normale se non vi è compressione nei cilindri, oppure se la valvola di scarico è rimasta aperta.

Nei motori a cilindri con diametro superiore a 120 mm. essendo rilevante lo sforzo richiesto per la messa in moto si usano gli *apparecchi di decompressione* che agiscono sul comando delle valvole di aspirazione o di scarico in modo da tenerle un poco aperte nella sola fase di compressione.

Le *came* di scappamento (fig. 137) hanno una prominenza *a* che agisce sulle aste di comando valvole, quando il cilindro relativo si trova in fase di compressione, facendo aprire le valvole di circa 2 mm. Tale prominenza non essendo in tutta la larghezza della cama agisce sulla valvola solo spostando lateralmente l'asse delle *came* nel senso della freccia, e questo spostamento si ottiene mediante la leva *b*, che viene azionata tirando la maniglia *c* prima di iniziare la messa in moto, e poi girandola nell'apposita intaccatura che la mantiene ferma.

Tosto partito il motore si toglie da questa posizione la maniglia *c*, e la molla *d*, richiamando l'asse delle *came* nella posizione normale, la decompressione è tolta.

Rubinetto di decompressione. — È collocato in testa alla camera di scoppio con la quale comunica direttamente.

Suo scopo è di diminuire la compressione onde poter più facilmente girare il motore. È usato sovratutto per introdurre un po' di benzina quando il motore ha difficoltà a partire, o per la temperatura ambiente piuttosto fredda, oppure perchè l'olio fa presa fra il cilindro e il pistone in modo da rendere difficile il movimento di quest' ultimo. Serve altresì per introdurre dal suo piccolo foro un'asticina onde verificare la posizione del pistone per la messa in fase delle aperture o chiusure valvole e dell'istante d'accensione.

Inoltre aprendo ad uno ad uno questi rubinetti, quando il motore è in moto, si può verificare se in tutti i cilindri le esplosioni avvengono regolarmente.

Avviamento automatico del motore. — L'avviamento del motore, pur essendo facilitato con gli apparecchi di decompressione, esige un certo sforzo, epperò onde ottenere la minor resistenza possibile al movimento, si è provveduto con apparecchi automatici basati sul principio che nel motore a quattro e più cilindri il motore in riposo si trova sempre con un cilindro in fase di scoppio e normalmente mai colla posizione dei pistoni a punto morto. Introducendo quindi nel cilindro in fase scoppio, dell'aria compressa, questa agisce sulla superficie del pistone, facendo girare il motore precisamente come per l'esplosione della miscela. Il motore così funziona nei primi giri ad aria compressa compiendo anche l'aspirazione della miscela dal carburatore e la compressione di questa, in modo che si ha l'esplosione alla prima scintilla e il motore può continuare il suo funzionamento per forza propria.

Apposito compressore, azionato dal motore stesso, comprime l'aria in un serbatoio, in modo d'averne una quantità sufficiente per parecchi avviamenti consecutivi.

Altri apparecchi, applicati alla manovella di messa in marcia, danno a questa il primo impulso usufruendo dell'energia data da una molla spirale o dalla pressione fornita da un serbatoio d'aria compressa. Praticamente però non sono adatti per la complicazione ch'essi comportano al motore e per la difficoltà di manutenzione.

VI. — APPARECCHI PER LA PRESSIONE AL SERBATOIO DI BENZINA.

La benzina arriva al carburatore da un serbatoio che ne può contenere dai 60 ai 100 litri. Detto serbatoio è costruito in lastra di ferro, ottone e rame, oppure anche in lamiera piombata.

Nelle prime vetture automobili era collocato sotto i sedili dei due posti anteriori oppure sullo schienale di questi. Questa disposizione era poco pratica preferendosi che gli organi atti al funzionamento del motore facciano parte dello *châssis*, rendendo così la carrozzeria assolutamente indipendente.

Le vetture moderne ordinariamente hanno il serbatoio di benzina sotto il piano superiore del telaio e nella parte posteriore di questo. Perciò trovandosi la benzina del serbatoio sotto il livello del carburatore, è necessaria una forza di pressione per poterla far salire. Questa pressione è data dal motore

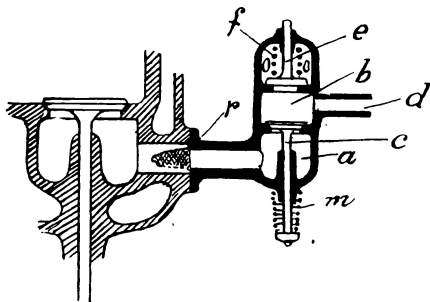



Fig. 138. — Valvola di compressione pel serbatoio benzina.

(*a* camera del gas di scappamento; *b*) camera superiore comunicante col serbatoio di benzina; *c*) valvola; *m*) molla di richiamo; *e*) valvola di sicurezza; *r*) reticella del filtro.

e precisamente dai gas bruciati che escono dalla valvola di scappamento. Si usufruisce di questa pressione mediante un apparecchio detto *valvola di compressione* (fig. 138).

La camera sottostante alla valvola di scappamento (oppure il tubo collettore che raccoglie i gas di scarico) è in comunicazione con una cameretta *a* che a sua volta comunica con quella soprastante *b* mediante l'apertura della valvola *c*, la quale è tenuta chiusa da una leggera molla *m*. Dalla camera *b* poi parte un tubo *d*, che va al serbatoio di benzina.

Quando i gas bruciati escono, con una certa pressione, dalla valvola di scappamento del motore, entrando nella cameretta *a*, premono sulla superficie della valvola *c*, e vincendo la reazione della molla *m*, s'introducono nella camera superiore *b* e quindi pel tubo *d* al serbatoio benzina. Cessata la pressione dei gas la valvola *c* si chiude per riaprirsi ad un successivo scarico dei gas bruciati.

Si forma una pressione nel serbatoio benzina, la quale non deve eccedere mai un quarto di atmosfera. A tale scopo è applicata una valvola di sicurezza *e*, che si apre quando la pressione interna può vincere la reazione della molla *f*, scaricando all'esterno l'eccedenza di pressione. All'entrata dei gas nella cameretta *a* è posta una reticella di ottone *r* che impedisce il passaggio di residui d'olio bruciato e quello dei gas ancora sotto forma di fiamma.

Siccome mancando la pressione iniziale non si può avere benzina al carburatore per far funzionare il motore, sul tubo che porta la pressione al serbatoio benzina è posta una pompa a pistone da manovrarsi a mano.

La fig. 139 mostra schematicamente il complesso degli organi per il passaggio della benzina dal serbatoio al carburatore.

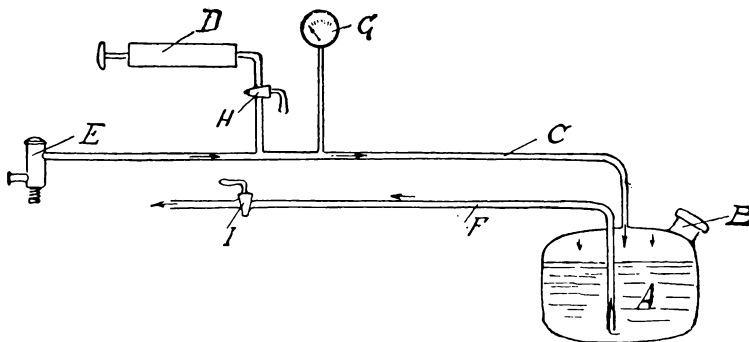



Fig. 139.

Per mezzo del bocchettone *B*, chiuso ermeticamente da un tappo a vite, si compie il rifornimento della benzina nel serbatoio *A*. Il tubo *C* porta la pressione iniziale prodotta dalla pompa a mano *D* posta ordinariamente sul cruscotto nonchè la pressione prodotta in seguito dalla valvola di compressione *E*. La benzina compressa è costretta a salire per portarsi al carburatore a mezzo di un secondo tubo *F* che pesca sul fondo del serbatoio.

Dal tubo della pressione parte una diramazione che conduce ad un manometro *G* il quale indica la pressione esistente nel serbatoio.

Il rubinetto *H* ha lo scopo di intercettare la comunicazione col tubo di pressione quando non sia necessario il funzionamento della pompa; ed il rubinetto *I* invece apre o chiude la comunicazione fra il serbatoio ed il carburatore.

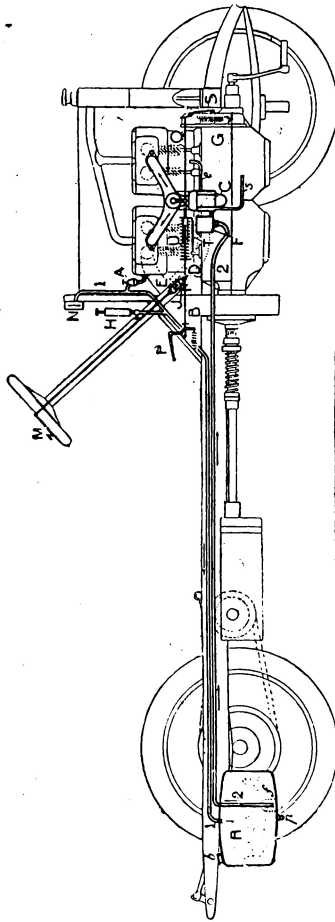
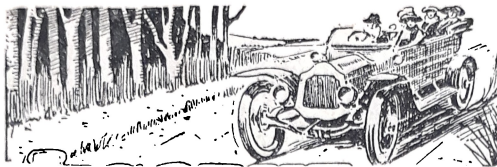



Fig. 140.

Assieme delle tubazioni per serbatoio di benzina sotto pressione.

R) Serbatoio di benzina; *1*) tubo che conduce la pressione al serbatoio; *2*) tubo che porta la benzina al carburatore; *C*) carburatore; *A*) valvola di compressione; *H*) pompa a mano; *N*) manometro.

VII. — DELLA LUBRIFICAZIONE.

La lubrificazione ha una parte molto importante nel buon funzionamento e nella durata di un motore.

È evidente che gli attriti risultanti dallo sfregamento di varie parti metalliche fra di loro in contatto, provocherebbero in caso d'assenza di lubrificante, graduale elevazione di temperatura, conseguente riscaldamento e dilatazione delle parti frottanti e inevitabile fusione di qualcuna di esse. Quest'ultimo inconveniente verrebbe ad essere di per sè causa sufficiente ad arrestare il movimento del motore per lungo tempo rendendo necessario il cambio degli organi avariati.

Ciò posto, chiaro risulta come siasi reso indispensabile per il buon funzionamento del motore, l'uso di una sostanza interposta fra le superfici sfreganti, sostanza che distesa come un velo sottilissimo, valga ad impedire il contatto diretto delle superfici medesime.

Ecco dunque la vera funzione del lubrificante, che appunto perchè elemento importantissimo merita la massima attenzione.

La lubrificazione si ottiene in diversi modi e principalmente per sbattitura d'olio (*barbotage* in francese) e per circolazione d'olio sotto pressione.

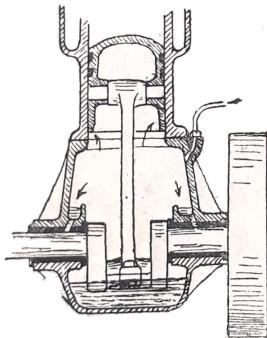



Fig. 141.

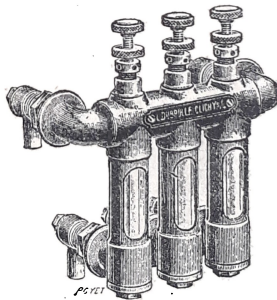



Fig. 142. — Contagoccie.

1.° Lubrificazione per sbattitura d'olio. — La parte inferiore del carter motore deve contenere l'olio ad un certo livello in modo che le bielle possano bagnarsi trovandosi a fine corsa in basso. Nel loro movimento di rotazione le bielle proiettano l'olio sulle pareti interne del carter e dei cilindri (fig. 141)

Nei motori a più cilindri il carter inferiore è diviso in due o più compartimenti in modo che nelle salite trovandosi il motore inclinato rispetto al suo asse longitudinale, l'olio possa trovarsi al medesimo livello per ciascuna biella.

Appositi rubinetti servono per verificare il livello dell'olio e questo viene alimentato durante la marcia da un oleatore a contagoccie.

Questo sistema è molto semplice, ma richiede attenzione per evitare l'inconveniente di eccesso o di mancanza d'olio.

Per l'eccesso oltre il consumo inutile d'olio e l'imbrattamento degli organi esterni del motore, l'olio può entrare nella parte superiore del pistone, cioè nella camera di scoppio. Si ha quindi: mancate accensioni perchè le candele sono sporche; cattiva carburazione perchè l'olio si mescola alla miscela; un fumo denso dal tubo di scappamento; l'incollamento della valvola di aspirazione (quando questa è automatica); incrostazioni di carbone d'olio bruciato sulle pareti del pistone e del cilindro intorno alla camera di scoppio; ed altri inconvenienti.

La mancanza d'olio rende più *duro* il motore, cioè parte dell'energia viene assorbita dal maggiore attrito delle superfici sfreganti. Può causare altresì l'ingranamento di queste superfici ed allora l'inconveniente assume proporzioni maggiori e necessitano serie riparazioni.

La quantità d'olio da immettere nel carter è stabilita conforme ai diversi tipi di motore e secondo istruzioni indicate dal costruttore. Dovendosi superare forti e lunghe salite si deve dar olio con frequenza a motivo del maggior sforzo e del riscaldamento che ne derivano al motore.

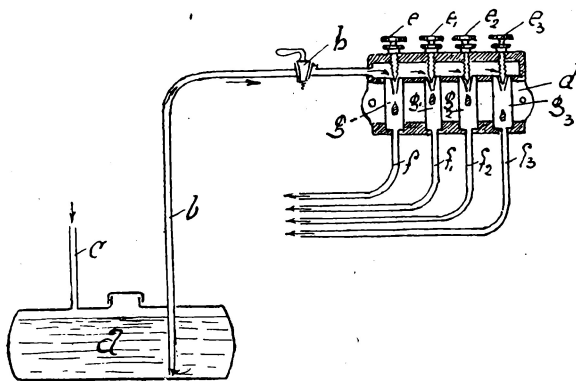



Fig. 143.

2.° Lubrificazione con olio sotto pressione. — Il carter inferiore del motore serve anche da serbatoio d'olio; le bielle però non arrivano mai a pescarvi. Una pompa a pistone ad ingranaggi, azionata generalmente dall'asse delle *came*, aspira l'olio dal fondo del carter e lo spinge mediante forte pressione in tre tubi che lo portano ai cuscinetti dell'asse motore. L'asse motore è forato internamente, e l'olio, spinto dalla pressione ed anche aspirato dalla forza centrifuga, penetra per questi fori dell'asse nei cuscinetti delle bielle

poi, pei fori praticati nel gambo delle bielle, fino alla coda di biella ed al pistone.

L'eccedenza d'olio viene proiettata sulle pareti interne del carter per raccogliersi nel fondo di questo e nuovamente circolare.

Un manometro posto sul cruscotto è in comunicazione col tubo premente della pompa e indica la pressione dell'olio che circola. Talvolta si applica un rubinetto per regolare la quantità di olio spinto dalla pompa.

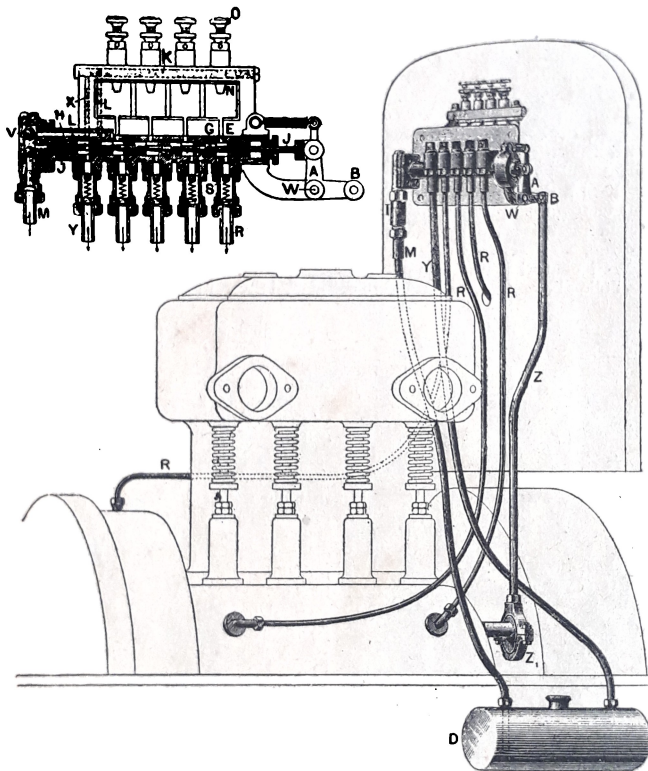



Fig. 144. — Lubrificazione con contagoccie.

La figura 143 presenta lo schema di questo sistema. Dal serbatoio *a* l'olio sale nel tubo *b* per forza di pressione portata dal tubo *c* ed arriva in un *contagoccie d*. Per mezzo dei rubinetti e, e_1 e_2 e_3 passa a goccie nei sottostanti tubi f, f_1 f_2 f_3 che vanno ai diversi cuscinetti. I rubinetti e, e_1 e_2 e_3 sono registrabili a mano in modo da poter variare il numero delle goccie d'olio secondo

il bisogno. L'olio passa attraverso i tubetti di vetro g, g_1 g_2 g_3 e si può verificare in ogni istante se la lubrificazione è regolare. Il contagoccie è collocato sul cruscotto (tavola verticale rimpetto al conduttore), e per la sua posizione in alto l'olio può scendere dai tubi f, f_1 f_2 f_3 in virtù del proprio peso.

Quando il motore è fermo devesi tener chiuso il rubinetto h, altrimenti essendovi sempre pressione nel serbatoio, l'olio continuerebbe a sgocciolare causando un eccesso d'olio nel successivo funzionamento del motore.

La fig. 144 illustra un sistema per la distribuzione dell'olio.

Da un serbatoio D l'olio viene aspirato pel tubo M da una pompetta a pistone mossa dall'asse delle came stesso per mezzo dell'eccentrico Z^1, dell'asta Z e della leva a squadra A B. Aspirato così dalla pompa l'olio viene spinto pel tubo verticale L alla camera superiore K. Da questa si suddivide in diversi contagocce N registrabili, e da altrettante pompette G viene spinto nei tubi R, che lo portano al carter che racchiude gli ingranaggi di distribuzione e ai due scompartimenti del carter inferiore motore. L'olio in eccedenza, che non può passare pei contagoccie L, ritorna pel foro X e pel tubo Y al serbatoio.

Il contagoccie posto sul *cruscotto* è munito di vetro in modo che durante la marcia si può verificare il passaggio dell'olio e regolarlo secondo il bisogno.

Molti oliatori hanno solo una pompa, comunemente ad ingranaggi, che porta l'olio al contagocce e da questo scende nei diversi tubi per proprio peso.

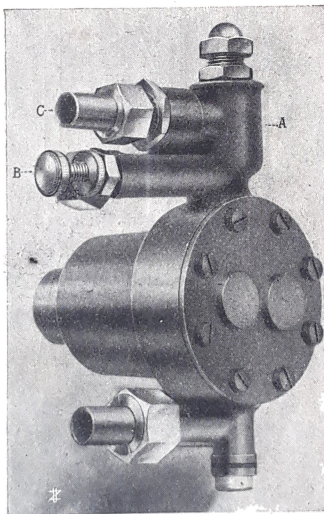



Fig. 145.

Pompa ad ingranaggi. — La lubrificazione è ottenuta con un sistema assolutamente meccanico e si compie nel modo più sicuro.

La parte inferiore del carter del motore costituisce un serbatoio d'olio della capacità di otto litri. Da questo serbatoio la pompa ad ingranaggi comandata dall'albero delle came aspira l'olio e lo spinge nell'albero a gomiti donde si dirama ai cuscini dello stesso albero, a quelli delle bielle e da essi agli spinotti dei pistoni per lubrificare il cuscino del piede di biella.

Ad impedire una eccessiva o troppo scarsa lubrificazione la portata della pompa è perfettamente regolabile. Tale scopo si raggiunge con l'applicazione di una valvola A e di un regolatore B facenti un assieme unico colla pompa stessa. La regolare lubrificazione è controllata col manometro posto sul cruscotto e che deve segnare, in via normale, una pressione di m. 5 circa. Se tale pressione fosse superata ovvero non fosse raggiunta non si ha che ad operare sul regolatore B in modo da permettere un minore o maggiore efflluvio d'olio. L'olio che non passa nella distribuzione alza la valvola A e per la camera C raggiunge di nuovo il serbatoio.

Tale sistema permette una lubrificazione perfetta ed assolutamente

esente da fumo ed evita il formarsi d'incrostazioni nel fondo dei pistoni o maggiormente sulle sedi delle valvole assicurando così ad esse una perfetta tenuta ed al motore tutto il suo rendimento.

CUSCINETTI A RULLI ED A SFERE.

1. I cuscinetti a sfere d'acciaio, impiegati nelle costruzioni meccaniche, costituiscono in certa guisa un sistema di lubrificazione.

Supponiamo un albero *A* che gira in un supporto *B* (fig. 146). Perchè questo albero non logori il suo supporto, o non venga da esso logorato, si frappone fra questi due un cuscinetto, generalmente in bronzo fatto in due parti, *C* e *C'*. Le due parti del cuscinetto sono mantenute chiuse da un cappello *D*, della medesima sostanza del supporto, per mezzo di bulloni che si collocano in *bb*. Si pone in *G* un tubo di lubrificazione od un oleatore. La parte *a*, come si vede, è molto lunga. Il supporto per conseguenza è molto ingombrante. Perchè questo? Perchè le sfere d'olio microscopiche sulle quali esso è collocato sono poco robuste, poichè si rompono facilmente allorchè si caricano troppo e, per conseguenza, se si vuole che la lubrificazione si faccia bene, bisogna ripartire su una superficie molto grande la quantità necessaria, altrimenti le sfere d'olio si appiattiscono, le due superfici metalliche si toccano, il supporto si scalda, indi s'ingrana.

2. Si è tentato di rimediare a questo inconveniente con *supporto a rullo* (fig. 147). La parte dell'albero *A* è collocata in un complesso *S* di piccoli ci-

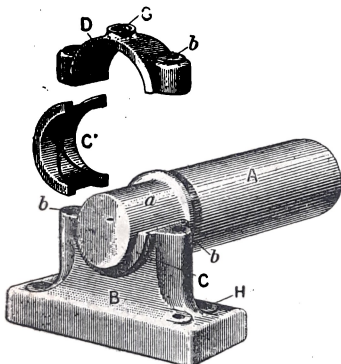



Fig. 146. — Schema d'un cuscinetto ordinario: A) albero; *a*) supporto dell'albero; B) cuscinetto; C-C') conchiglie del cuscinetto; D) il cappello; G) foro per lubrificazione; H) fori per i bulloni che fissano il cuscinetto allo châssis; *b*) fori dei bulloni che fissano il cappello al piede del cuscinetto.

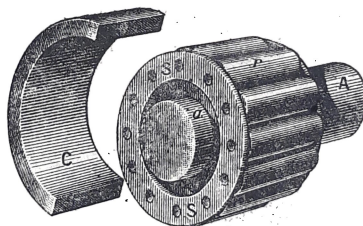
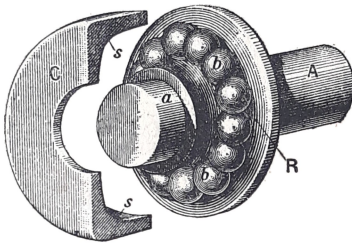



Fig. 147. — Schema di un cuscinetto a rulli: A) albero; C) cuscinetto (metà); S) gabbia per i rulli.

lindri che possono ciascuno girare su sè stessi. Questi cilindri sono circondati da un cuscinetto *C* (di cui la figura mostra la metà) e sul quale essi rotolano. Dal punto di vista della lubrificazione, la situazione è migliorata. Il peso è ripartito su superfici più grandi che non nel caso precedente; per conseguenza il supporto può sopportare dei carichi più considerevoli senza correre rischio d'ingranamento. Ma l'ingombro non è affatto ridotto.

3. Vennero allora sostituite le *sfere d'acciaio* ai rulli ingombranti, pesanti ed i cui stessi assi producevano complicazioni di lubrificazione (fig. 148). Sull'estremità *a* dell'albero *A*, è applicato un cono *R* cementato e temperato col quale fa corpo. Una calotta *C* prigioniera nel supporto gli fa contro partita. Fra il cono e la calotta sono collocate le sfere. Anzitutto l'ingombro è minimo poichè una sfera è assai meno voluminosa di un rullo. Inoltre il carico che può sopportare l'albero non ha, per così dire, altro limite che la resistenza allo schiacciamento che presenta la sfera ed il percorso di rotazione sul quale essa circola; resistenza che può essere considerevole. Quanto alla lubrificazione, essa si limita ad essere necessaria solo su dei punti, e non sopra

Fiig. 148. — Schema d'un cuscinetto a sfere a cono e disco d'appoggio:

A) albero; C) disco; R) cono; *a*) sostegno dell'albero; *b*) sfere; *s*) cammino di rotazione.

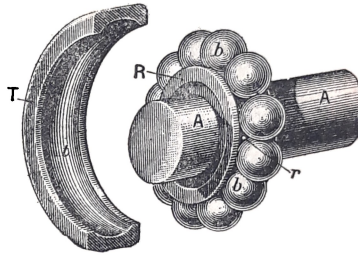



Fig. 149. — Schema d'un cuscinetto a sfere a cammino rapportato:

A) albero; T*r*) cammino di rotazione; R) anello collegato sull'albero; *b*) sfere.

superfici, e precisamente su punti, per i quali le sfere entrano in contatto coi percorsi di rotazione. Tuttavia il cuscinetto a sfere per mezzo di cono e calotta, che necessita un regolamento molto frequente non conviene ai grossi carichi. Adatto per biciclette non si presta per l'automobile. Inoltre esige troppo posto.

4. Un altro esperimento fu tentato, quello di sopprimere cono e calotta e collocare le sfere in un percorso di rotazione circolare *R* (fig. 149) provvisto di una contropartita in due pezzi *T*. Occorreva che si facesse il coperchio in due pezzi per poter far entrare le sfere! Ma il peso in un automobile è rilevante, gli urti violenti. Così, malgrado tutte le cure di fabbricazione, le due linee di chiusura l'una sull'altra dei due pezzi del cappello si spostavano al passaggio delle sfere.

Fig. 150. — Schema di cuscinetto a sfere anulare.

Cuscinetti anulari. — Fu allora che in Germania si fabbricarono i primi cuscinetti anulari in un sol pezzo. Come lo mostra la figura 150 si compongono semplicemente di due anelli concentrici, di cui il più piccolo possiede un per-

corso di rotazione scavato esternamente ed il più grande possiede un percorso scavato internamente ed hanno un diametro tale da poter abbracciare le sfere esattamente e senza gioco. Le sfere sono introdotte mediante processi diversi.

Il cuscinetto anulare così costituito presentava però l'inconveniente di lasciar sfregare le sfere le une contro le altre e farle ruzzolare nei lati degli anelli che finivano col logorare. Vennero allora rinchiuse in gabbia. È quanto si usa ora, quantunque il numero delle sfere, diminuendo un poco causa il posto che occupa la gabbia, ognuna sopporta un peso maggiore. Benchè il cuscinetto a sfere migliori assai la rotazione e la sua lubrificazione, è sempre vantaggioso diminuire il più possibile il carico di ciascuna sfera.

Così in numerosi casi si adoperano dei cuscinetti a doppia serie di sfere.

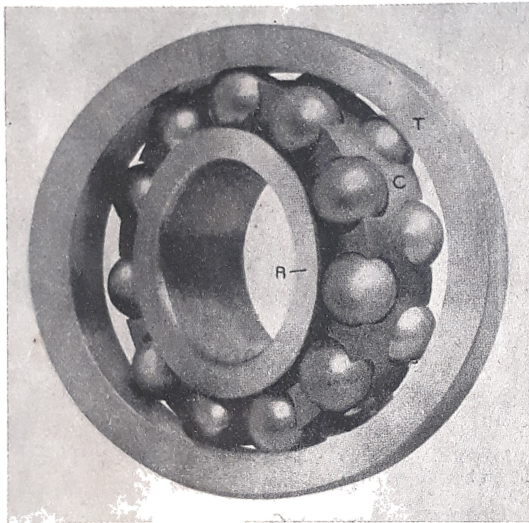
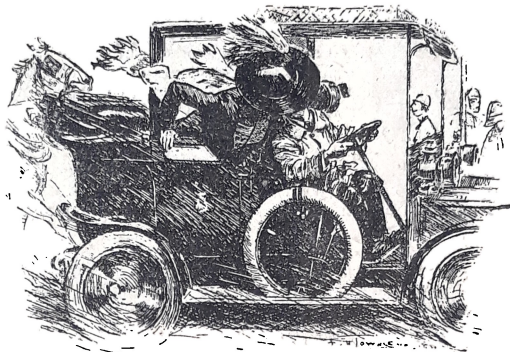
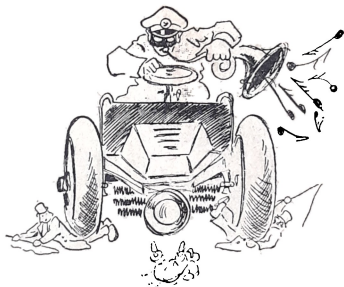



Fig. 151 — Cuscinetto a doppia serie di sfere. — C) sfere; R) anello interno; T) anello esterno.

L'APPARENZA INGANNA
La signora dà precise disposizioni al suo chauffeur.

Non fate mai economia nell'uso della tromba, ed eviterete gli accidenti!

(Judge)
La donna deve avere tutti i diritti.

PARTE SECONDA

I. — INNESTO A FRIZIONE.

L'innesto a frizione (*embrayage* in francese) serve a rendere indipendente il movimento del motore da quello del cambio di velocità e conseguentemente da quello delle ruote motrici posteriori. È racchiuso quasi sempre nel volano del motore, e si può considerare come organo annesso al motore stesso.

Perchè il motore possa essere lanciato, è indispensabile sia indipendente dalla vettura, vale a dire staccato meccanicamente dalle ruote motrici. Così esso potrà non solo essere messo in marcia senza che la vettura muti di posto, ma continuare inoltre a girare a *vuoto* (cioè senza fornire altro lavoro che quello di muovere sè stesso) ogni volta che la vettura dovesse stazionare qualche istante ed il conduttore non giudicasse utile fermarla, per esempio in presenza di un ostacolo momentaneo sulla strada od ingombro di vetture. Vedremo come il distacco di frizione sia obbligatorio anche pel cambio di velocità.

I dispositivi d'attacco di frizione sono numerosi quanto i dispositivi di carburazione, di lubrificazione, di freno. Enumerarli sarebbe inutile.

La meccanica d'automobile è insomma tutta fatta d'elementi riferentisi alla meccanica generale. Gli attacchi a frizione che noi stiamo studiando sono quasi tutti ispirati da esempi di trasmissione che si riscontrano in altre industrie; ma le modifiche apportate ai modelli esistenti per adattarli ai nuovi servizi che si richiedevano dall'automobile, furono difficili e lente; l'adattamento all'automobile dell'attacco a frizione comune ha richiesto gli sforzi di tanti studiosi, in modo che siamo costantemente in presenza di reali invenzioni d'applicazione.

***

Il comando della frizione è fatto con un pedale, manovrato dal conduttore ordinariamente col piede sinistro.

Il pedale nella posizione normale lascia la frizione innestata e quando viene spinto in basso la distacca.

Fra gli svariati tipi ne citiamo due principalmente usati.

a) *frizioni a cono di cuoio;*
b) *frizioni metalliche.*

Frizioni a cono di cuoio — Col progredire delle frizioni metalliche, solo da poche case costruttrici è adottato ancora, specialmente per automobili di piccola potenza.

Può essere: *a cono diritto* ed *a cono inverso* secondo che l'attacco proceda secondo la direzione del veicolo od in senso contrario ad essa.

La prima, ormai abbandonata, è schematicamente illustrata dalla figura 152.

Il volano *A* ha la corona interna a superficie conica sulla quale può aderire perfettamente la fascia esterna del disco *b* chiamato *cono folle*. Questo, nella superficie aderente al volano, è guarnito di uno spessore di cuoio *c* fissato a mezzo di chiodi in rame ribaditi. Lo spessore del cuoio varia da 5 a 7 mm. il massimo.

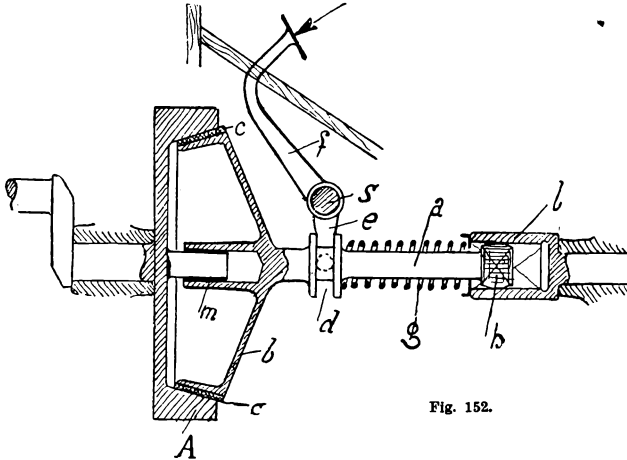



Fig. 152.

Il cono *b* è guidato nel suo centro dall'asse motore stesso a mezzo del pernio *m*. Una molla *g* tiene fortemente appoggiato questo cono alla superficie del volano e l'aderenza viene ad essere tale da rendere il cono come un pezzo solo col volano.

Il cono si prolunga in un asse *a* terminante in un quadro *h* che a frizione innestata trascina nel suo movimento di rotazione anche l'asse *f* del cambio di velocità.

L'asse *a* della frizione porta una gola circolare *d*, nella quale è guidata la leva *e*, che, imperniata in *s*, è rigida col pedale *f* della frizione.

Per disinnestare la frizione, per rendere cioè indipendente il movimento del volano motore da quello dell'asse frizione, non si ha che premere, nel senso della freccia, il pedale *f*, vincendo la reazione della molla di spinta *g* e allontanando così la superficie conica del cono *b* da quella interna del volano motore.

Oltre a tutti gli inconvenienti della frizione a cuoio, dei quali parleremo più avanti, questo tipo ha quello grave di non essere equilibrata la spinta

della molla *g* quando la frizione è attaccata. A questa spinta, che è considerevole, deve reagire l'asse motore da un lato e quello del cambio di velocità dall'altro. Oltre quindi che a dover piazzare due cuscinetti atti a sopportare questa spinta e pensare alla loro lubrificazione, devesi anche tener conto della piccola perdita d'energia assorbita dall'attrito di questi cuscinetti.

Per compensare la spinta della molla furono studiati diversi dispositivi, che quì non è il caso di illustrare perchè complicati e perchè colla frizione a cono di cuoio rovesciato si ottiene lo stesso risultato senza alcuna complicazione di organi.

La frizione con *cono di cuoio inverso* è illustrata dalla fig. 153.

La corona del volano *A* nella sua parte interna è lavorata accuratamente a superficie conica, nella quale aderisce perfettamente la fascia esterna del disco *b*, chiamato *cono folle*, munito di uno spessore di cuoio *c* da 5 a 7 mm. fissato al cono per mezzo di chiodi in rame ribaditi.

Il cono *b*, guidato nel suo centro dall'asse motore, è tenuto fortemente appoggiato alla superficie conica del volano dalla pressione di una molla *g* in modo che il cono forma come un pezzo solo col volano.

Il cono si prolunga in un asse *a* il quale a frizione innestata, trascina nel suo movimento di rotazione anche l'asse *l* del cambio di velocità.

In una scannellatura circolare *d* sull'asse della frizione, è guidata la leva *e*, imperniata in *s*, e rigida col pedale *f* della frizione

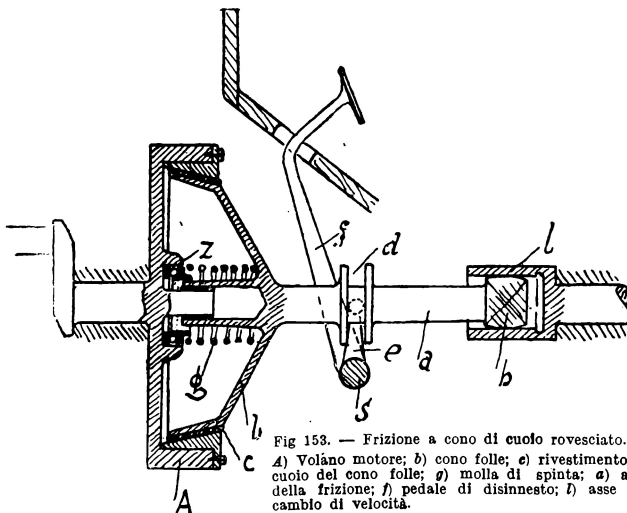



Fig 153. — Frizione a cono di cuoio rovesciato.
A) Volàno motore; *b*) cono folle; *c*) rivestimento di cuoio del cono folle; *g*) molla di spinta; *a*) asse della frizione; *f*) pedale di disinnesto; *l*) asse del cambio di velocità.

Per disinnestare la frizione, e rendere così indipendente il movimento del volano da quello dell'asse frizione, si preme il pedale *f*; vinta la pressione della molla di spinta *g* si allontana in tal modo la superficie conica del cono *b* da quella interna del volano motore.

Per rendere libero il cono, quando la frizione è staccata, serve il cuscinetto a sfere z, il quale sopporta la spinta della molla.

Un innesto dolce, progressivo e sicuro, non tanto facilmente si ottiene con la frizione a cuoio. Per motori poi di una certa potenza, occorre un cono a diametro troppo grande e la molla di spinta deve avere una forza tale che rende faticosa la manovra del pedale di disinnesto.

Sappiamo che la potenza del motore dipende dalla sua velocità di rotazione, velocità che deve essere abbastanza forte se deve vincere gli attriti di primo distacco e le altre resistenze passive nell'istante che il veicolo si mette in movimento. Queste resistenze poi sono rilevanti specialmente in salita e la vettura è a carico completo.

Fig. 154. — Frizione Renault; a cono rovesciato.

A) Albero motore; *C*) cono maschio in alluminio; *D*) disco di spinta; *E*) albero di velocità *F*) corona femmina *R*) molla.

La frizione a cono inverso è di difficile registrazione essendo la molle collocata internamente.

Ora, se si abbandonasse bruscamente il cono di frizione nell'istante che si vuole mettere in movimento la vettura, un urto violento verrebbe dato dalle masse del motore in movimento alle masse inerti della trasmissione alla vettura, e si produrrebbero necessariamente dei forti sobbalzi e delle trepidazioni nei meccanismi; da ciò risulta evidente la necessità di aggiungere alla frizioni un dispositivo speciale onde ottenere un attacco progressivo e dolce. Fra molti tipi applicati all'innesto, il più comune è quello di interporre fra il cono folle e la striscia di cuoio, delle lamine elastiche d'acciaio. Alcune piccole molle spingono il cuoio mediante le lamine e formano sul contorno anteriore dell'anello di cuoio delle sporgenze, che vengono a toccare per le prime sulla superficie conica interna del volano. In tal guisa il cuoio non venendo subito interamente a contatto con tutta la sua superficie, permette al cono di penetrare leggermente invitando a poco a poco la trasmissione al movimento rotatorio ed ottenendo così un inizio al movimento graduale, fino a che la resistenza delle piccole molle essendo vinta dalla pressione esercitata da quella centrale molto più potente, il cuoio si applica completamente contro la superficie conica del volano e col suo attrito obbliga la trasmissione a girare colla

Fig. 155. — Schema di funzionamento di un pedale su un cono dritto e su un cono inverso.

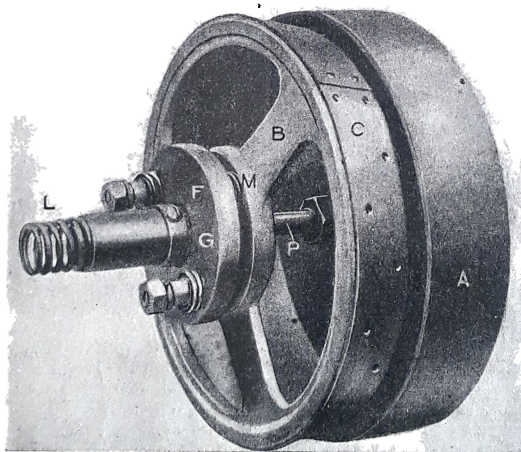



Fig. 156. — Un tipo di frizione a cuoio.
A) Volano del motore; *B*) raggio del cono maschio; *C*) cuoio; *G*) disco che sopporta le molle di sospensione; *L*) molla di frizione; *M*) molla di sospensione; *P*) asse di guida.

velocità del motore vincendo le resistenze utili e passive. In questo istante l'innesto è completo e la vettura parte con velocità adeguata.

Frizioni metalliche. — La frizione a dischi metallici è oggidì molto usata corrispondendo perfettamente ai requisiti necessari per ottenere un buon innesto.

È composta di due serie di dischi metallici (fig. 157) intercalati fra loro in modo che quelli *a*, fissi al volano *A*, sono adiacenti agli altri *b*, fissi ad un manicotto *c* che fa parte dell'asse *d* della frizione. Questi dischi possono spostarsi fra loro lateralmente. Una molla *e* aziona su una calotta *f*, che

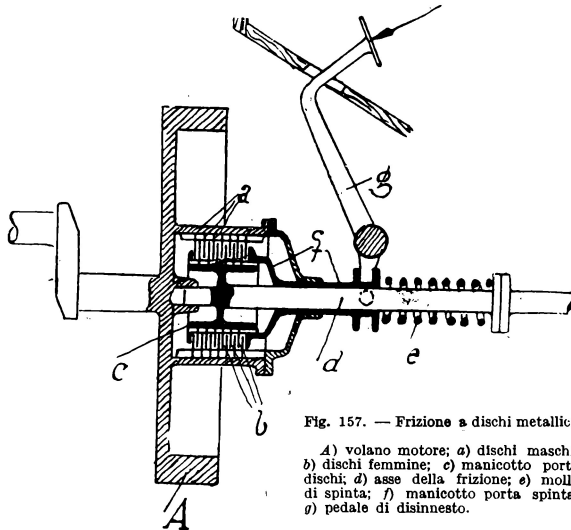



Fig. 157. — Frizione a dischi metallici.

A) volano motore; *a*) dischi maschi; *b*) dischi femmine; *c*) manicotto porta dischi; *d*) asse della frizione; *e*) molla di spinta; *f*) manicotto porta spinta; *g*) pedale di disinnesto.

a sua volta spinge i dischi gli uni contro gli altri in modo d'avere fra le loro superfici una perfetta aderenza. I dischi *a* quindi nel loro movimento impresso dal volano trascinano quelli *b* e conseguentemente il manicotto *c* e l'asse *d*.

Per disinnestare la frizione si agisce sul pedale *g*, allontanando così il manicotto di spinta *f* dai dischi. Questi allora, non più compressi dalla molla, si allontanano gli uni rispetto agli altri, e cessando l'aderenza fra le loro superfici, i dischi *a*, detti comunemente *maschi*, possono girare indipendentemente da quelli *b*, detti *femmine*.

Il numero delle coppie di dischi varia da 20 a 40 secondo la potenza da trasmettere, il loro diametro, la forza della molla di spinta e la superficie a contatto. Il loro spessore varia da $^{15}/_{10}$ a $^{7}/_{10}$. di mm.

I dischi maschi sono costruiti in lamiera d'acciaio; quelli femmine pure in acciaio, od in lamiera di bronzo fosforoso speciale.

La molla di spinta può essere esterna oppure nell'interno della frizione.

Tutto l'insieme di dischi deve trovarsi in un bagno d'olio fluido (che si

versa da apposito tappo) per rendere l'innesto assai dolce e per evitare il riscaldamento.

Per talune frizioni si fa uso di una miscela di un quinto di litro di petrolio per ogni litro d'olio.

Dopo lungo uso i dischi maschi della frizione vanno smerigliati, altrimenti le loro pareti lucide non farebbero aderenza.

La manutenzione di questa frizione è assai semplice. Dopo un lungo uso è bene togliere l'olio in essa contenuto e lavarla internamente con petrolio o benzina. A tal uopo si immette del petrolio in abbondanza, poi si chiude il tappo, e facendo funzionare il motore, innestare e disinnestare ripetutamente la frizione. La lavatura sarà ben fatta quando esce quasi limpido il petrolio che si deve scaricare.

Qualità fondamentali di un attacco a frizione. — L'attacco di frizione deve possedere anzitutto due qualità: la progressività e la sicurezza.

La progressività occorre per operare fra il motore e la vettura una congiunzione senza colpi, una congiunzione che non scuota nè i pezzi del meccanismo nè i nervi dei viaggiatori. Ma questo «attacco molle», quasi come necessità contraddittoria, deve prodursi in un tempo molto breve!

E ciò per due motivi: 1° un automobile è un veicolo di velocità che non può logicamente tollerare lentezze nelle sue funzioni; deve perciò raggiungere, in qualche secondo, l'andatura che gli domanda il suo conducente; 2° la progressività di un attacco non può essere ottenuta che per mezzo dell'attrito di organi e ciò significa logorio e riscaldamento.

Fig. 158. — Frizione a dischi montata (molla interna). F) volano; J) scatola di frizione; L) albero motore (riferirsi pure per la descrizione alla fig. 159).

È dunque necessario che ogni attacco possieda ad un tempo la progressività e la rapidità. È inoltre necessario di possedere la certezza. Con questa espressione intendo dire che essendo finito l'attrito degli organi, la loro congiunzione deve essere così rigorosa da formare un blocco ed in modo che il motore trasmetta senza sperdimenti il suo lavoro alle ruote motrici ed in modo che la congiunzione degli organi, per quanto completa, si possa togliere facilmente e rapidamente. Sarebbe pericoloso se un attacco a frizione esigesse dal conducente una riflessione preventiva, se esigesse uno sforzo o si dovesse compiere in un tempo superiore alla frazione di secondo.

A queste qualità fondamentali, devesi evidentemente aggiungere: 1° la semplicità dei pezzi che compongono l'attacco, la quale permette la comodità di lubrificazione, la facilità di manutenzione e di smontaggio; 2° la leggerezza degli organi e la piccolezza del loro diametro; 3° la silenziosità dell'attacco ecc.

Fig. 159. — Frizione a dischi nella 16-24 F. N.

P) Disco maschio solidale al volano; Q) disco femmina solidale alla frizione; J) scatola della frizione; H) fondo della scatola di frizione; p) chiavette che trascinano i dischi maschi q) chiavette che trascinano i dischi femmine G) anello per l'unione della frizione al volano; 1, 2, 3, 4) estremità per fissare la scatola della frizione; M) chiocciola per registrare la molla; N) anello di registro; n) contro-anello.

II. CAMBIO DI VELOCITA'.

Il *cambio di velocità* ha lo scopo di poter variare la velocità del veicolo senza modificare la velocità di rotazione normale del motore.

Si è detto che il motore a benzina consente una variazione di velocità da 200 giri al minuto a 1200 e più (si arriva facilmente anche a 1800 su motori speciali da corsa) ma però varia di conseguenza anche la forza del motore. Infatti diminuendo i giri, oltre che la riduzione di scoppi al minuto secondo, si ha anche una diminuzione di cilindrata per la minor quantità di miscela immessa, e quindi minor compressione e rendimento.

Premesso ciò si supponga che la potenza di un dato motore debba essere interamente, o quasi, utilizzata per far camminare un veicolo (di un dato peso, in una strada perfettamente piana e che presenta sempre la stessa resistenza di trazione) ad una velocità di 50 Km. all'ora. Ponendo questo veicolo su una strada in forte salita, oltre a vincere le resistenze della strada, il motore dovrà anche vincere la forza di gravità per far salire il veicolo. Mantenendo costante la velocità di 50 Km. all'ora, il motore non sarebbe dunque più sufficiente per vincere questa nuova resistenza. Supposto che, per equiparare lo sforzo in più richiesto al motore, si debba ridurre la velocità del veicolo a 10 Km. all'ora, cioè ad un quinto, riducendo conseguentemente anche le altre resistenze passive. Ora se il motore è rigidamente collegato alle ruote nel suo movimento dovrà lui pure ridurre la sua velocità ad un quinto. Ma per quanto abbiamo detto sopra, riducendo la velocità si riduce anche la potenza del motore, perciò questo non potrà più avere la forza sufficiente a far camminare il veicolo a causa delle forti resistenze che deve vincere.

S'impone quindi la necessità di un organo interposto fra il motore e la trasmissione del movimento alle ruote che possa, secondo i bisogni, ridurre la velocità del veicolo, mantenendo costante la velocità del motore e conseguentemente la sua potenza.

Tutti i motori a scoppio attuali, se si vogliono di dimensioni, di peso e di consumo ragionevole, hanno bisogno, di fronte ad un dato lavoro, che si lasci loro tanto più tempo a compierlo quanto più è grande. Per esempio se il motore trascina la sua vettura a 60 all'ora e sopraggiunge un supplemento di resistenza, una corrente di vento contraria, un rammollimento di terreno uno sgonfiamento di pneumatico ecc., il motore non potrà compiere questo supplemento di lavoro, se non lo mettete nella condizione di non trascinare più la vettura che a 30 all'ora, magari al 10 solamente; se, lo ripeto, non gli accordate un supplemento di tempo per giungervi. Altrimenti esso sarà vinto. Legge comune a tutti gli esseri; il cavallo che trascina una vettura a 20 all'ora in piano, rallenta, impiega maggior tempo in una salita e non la trascina che ad otto.

Bisogna dunque, a qualunque costo, che noi dotiamo il nostro motore d'un meccanismo, che gli permetta di prendere del tempo, proporzionalmente al lavoro che gli chiediamo.

Facciamo osservare che l'espressione *cambiare di velocità* non è propria. Esatta in altri tempi, allorquando i motori non avevano elasticità, allorquando la loro accensione a mezzo di brûleurs li condannavano ad un'andatura fissa, essa è alquanto ridicola al giorno d'oggi, poichè si può ottenere la stessa velocità della vettura, con una qualsiasi delle quattro combinazioni d'ingranaggio e si può ancora, colla combinazione detta di grande velocità, girare più lentamente che colla combinazione della piccola.

L'espressione esatta sarebbe dunque piuttosto *combinazione* o *rapporto* che non *velocità*, ma davanti alla forza della consuetudine, di fronte alla sovranità del gergo tecnico bisogna inchinarsi.

I principali sistemi sono:

a) *Con trasmissione a cinghia;*

b) *a frizione;*

c) *con ingranaggi sempre in presa;*

d) *con ingranaggi spostabili o a trains baladeurs*).

Fig. 160.

a) **Cambio di velocità con trasmissioni a cinghia.** — Usato nei primordi, fu poi completamente abbandonato. Le cinghie, sottoposte alle intemperie, si allungavano o si accorciavano scivolando, assorbendo così gran parte del rendimento motore.

b) **Cambio di velocità a frizione** (fig. 160). — Sistema molto semplice, che nella pratica non ha conseguito risultati positivi.

Sulla superficie esterna, perfettamente piana di un disco *a* di grande diametro e facente parte del volano, appoggia fortemente la periferia di un altro disco più piccolo *b* guernito esternamente di cuoio, il cui asse, perpendicolare a quello del motore, è collegato a quello delle ruote motrici per mezzo di una catena. Il detto disco può spostarsi lungo il suo asse, comandato da una leva manovrata sulla scannellatura *h*. Se la periferia del disco piccolo *b* si trova nella posizione *d* in faccia al centro del disco grande *a* , il motore gira mentre esso sta fermo e quindi non dà movimento al veicolo. Spostando invece il disco *b* radialmente verso l'esterno, la forte aderenza della sua periferia col disco *a* lo fa girare e tanto più forte quanto più viene spostato verso l'esterno.

Si ottiene quindi una gradazione perfetta di movimento da zero ad un massimo e nelle due direzioni, secondo che il disco comandato è spostato radialmente rispetto al gran disco motore, da un lato o dall'altro.

La difficoltà di ottenere una perfetta aderenza fra le due superfici a contatto dei dischi ha consigliato l'abbandono di questo sistema.

Cambiamenti di velocità con ingranaggi. — La fig. 161 spiega schematicamente come l'interposizione d'un ricambio d'ingranaggi possa produrre un cambiamento nei rapporti dei giri del motore e delle ruote motrici. Invece di congiungere direttamente il motore *M* alla corona *Q*, solidale alle ruote, con un albero unico *P*, uniamolo con due alberi paralleli, uno *albero primario P*, l'altro *albero secondario S*, che si trascinano reciprocamente con ingranaggi.

L'albero primario è, su tutta la lunghezza necessaria, fabbricato a sezione quadrata, di guisa che possa ricevere un blocco d'ingranaggi detto *baladeur*, suscettibile di spostarsi lateralmente su questo albero senza mai cessare d'essere con lui solidale. Il baladeur è direttamente comandato dal conducente mediante una leva che gli permette di collocarlo nella posizione vo-

luta e di mantenervelo con la presa di questa leva sopra un settore dentato. Gli altri settori di velocità comportano 5 o 6 denti, secondo che il numero delle marcie avanti è di 3 o di 4, poichè occorre sempre un dente per la fermata (posizione folle) ed un dente per la marcia indietro.

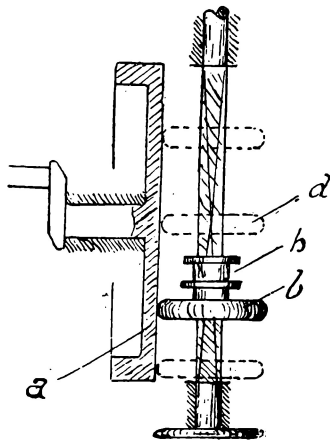
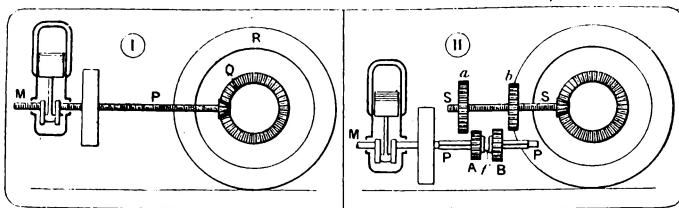



Fig. 161.

Esaminiamo dapprima schematicamente il caso di due velocità. Spostiamo il baladeur *A B* in modo che *A* ingrani con *a*. Allora se il motore gira a 1200 giri al minuto, se *A* misura 10 cm. di diametro e se *a* ne misura 20, l'albero *P* gira a 1200 giri al minuto, ma l'albero *S* non gira che a metà, cioè a 600.

Retrocediamo il baladeur in modo che *B* ingrani con *b*. Se *B* misura 8 cm. di diametro e se *b* ne misura 12, l'albero *S* gira ad una velocità uguale a 8/12 di quella dell'albero *P*, cioè a 800. Perciò se il pignone d'angolo ha uno sviluppo uguale ad 1/4 di quello della corona *Q*, la ruota motrice non gira più che a 150 giri al minuto nel 1° caso, ed a 200 nel 2°. Se questa ruota misura 810 di diametro, essa percorre m. 2,54 ad ogni giro ($\eta \times d$) cioè nel 1° caso 381 metri al minuto (Km. 22,86 all'ora); nel 2° caso 508 metri al minuto (Km. 30.48 all'ora).

Facendo lo stesso ragionamento per le altre due combinazioni, si ottiene la semplice spiegazione dei meccanismi a quattro velocità, che sono sempre stati impiegati sin dall'origine dell'automobile. Un solo baladeur non basterebbe, ma dovrebbe allora comportare quattro pignoni. Dovremmo disporre questi pignoni sull'albero primario, e gli ingranaggi che essi comandano sull'albero secondario, in modo che essi possano scorrere liberamente.

c) **Cambio di velocità con ingranaggi sempre in presa.** — Può essere di diversi sistemi:

con innesto degli ingranaggi a mezzo di nottolini interni;
con innesto a mezzo di griffe laterali;
con innesto a frizione.

Questo cambio è poco ingombrante, ma presenta il difetto del rapido logoramento dovuto agli urti ed alle vibrazioni degli ingranaggi che girano con velocità fortissima e alle trepidazioni; la complicazione dei nottolini e leve di manovra rendono pure l'apparecchio molto delicato: per queste ragioni sono ora da noi totalmente abbandonati. Gli americani però ne fanno larga applicazione sulle loro macchine malgrado questi inconvenienti, perchè hanno saputo creare degli innesti a frizione che funzionano bene e si prestano anche alla trasmissione di potenze assai rilevanti.

Accenneremo solo al 3° sistema.

Cambio di velocità con innesto d'ingranaggi a frizione (fig. 162). — Fu adottato per parecchi anni dalla Casa De Dion Bouton di Parigi.

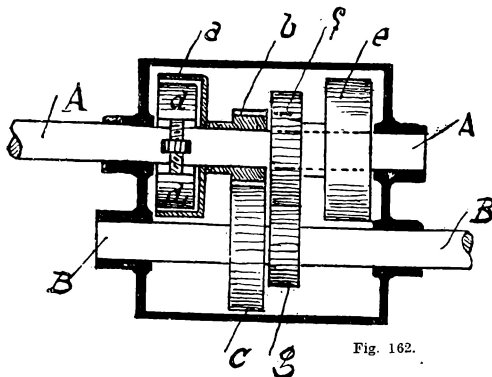
Dei giunti a frizione del sistema pattini rendono solidali le coppie d'ingranaggi con l'asse motore.

Le puleggie *a* ed *e* sono fisse rispettivamente cogl'ingranaggi *b* ed *f*, che imboccano con quelli *c* e *g* fissi all'asse *B* portante il movimento alle ruote posteriori. — Dette puleggie sono folli sull'asse *A* che è il prolungamento

di quello motore. Nell'interno delle due puleggie, prendiamo ad esame quella *a*, vi sono due settori cilindrici *d* d^1 chiamati pattini o ceppi, rigidamente collegati coll'asse *A* in modo che devono girare con questo.

Con dispositivo speciale questi pattini si possono spostare radialmente verso il centro o verso la periferia, in modo che la loro superficie esterna può aderire fortemente con quella interna della puleggia *a* oppure possono allontanarsi da questa. Nel primo caso si ha l'innesto a frizione fra la puleggia e l'asse *A*; la coppia d'ingranaggi *b c* dovrà perciò girare col motore. Nel secondo si avrà il disinnesto fra motore e ingranaggi.

Fig. 162.

Attaccando dunque, a mozzo del dispositivo più sopra accennato, l'innesto di questa coppia, o quello della coppia *f g* si potranno avere due rapporti differenti di velocità fra il motore e le ruote motrici posteriori.

Questo sistema rende inutile una frizione a sè fra il motore e il cambio di velocità.

Onde ottenere più progressivo l'innesto, i pattini *d* d^1 sono rivestiti nelle superficie sfreganti di una fascia di fibra.

d) **Cambi di velocità ad un «train baladeur».** — È questo il sistema attualmente adottato.

Si ottiene l'innesto delle diverse coppie d'ingranaggi spostando lateralmente gli ingranaggi coassiali all'asse della frizione, per imboccarli successivamente coppia per coppia con quelli sull'asse secondario che portano il movimento alle ruote posteriori.

Nella rotazione il treno d'ingranaggi (chiamato comunemente *train baladeur*) è collegato con l'asse principale a mezzo della sezione quadrata di questo oppure a mezzo di chiavette che fanno corpo e sono di un sol pezzo coll'asse stesso. Gli spostamenti dei *trains baladeurs* vengono fatti con giuochi di leva e tiranti, manovrati con la leva del cambiamento di marcia alla portata del conduttore.

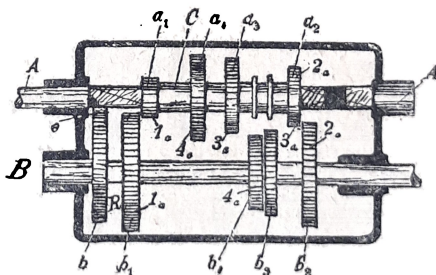



Fig. 163. — Schema di un cambio di velocità ad ingranaggi con un solo *baladeur*, quattro velocità e marcia indietro.

Collo spostamento del *train baladeur C* (fig. 163) che scorre sull'asse prin-

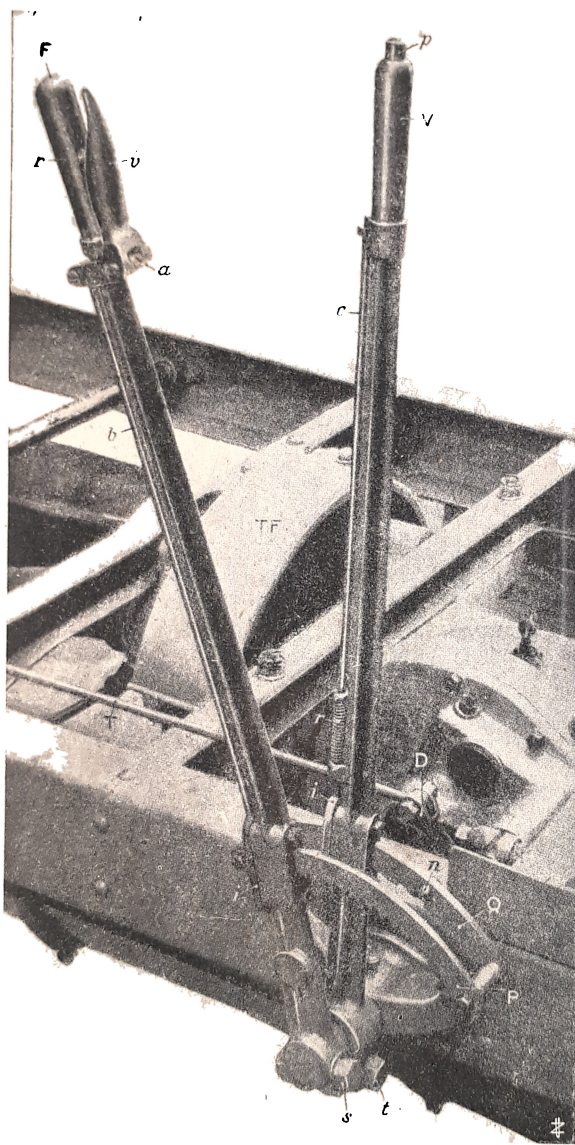



Fig. 164. — Leve delle velocità e del freno a spostamento longitudinale (tipo Renault).

Impugnatura della leva del freno *r* molla respingente il cucchiaio *v* e che mantiene perciò l'attacco *i* in contatto coi denti del settore P (si frena spingendo la leva); *a*) asse del cucchiaio; *b*) gambo dell'attacco; D) leva azionata dalla leva del freno e che trasmette lo sforzo al gambo I; V) impugnatura della leva delle velocità; *p*) bottoncino a premere; *c*) gambo di comando dell'attacco *i*; *r*) molla di richiamo; Q) settore; TF) lamiera che copre il tamburo del freno; *s t*) bulloni che chiudono le leve sull'estremità dei rispettivi assi; *n*) vite collocata dal costruttore sulla scanellatura della quarta velocità superiore a 30 km. all'ora (salvo in corsa autorizzata) conformemente ai regolamenti francesi.

cipale A, il quale è continuazione rigida di quello della frizione, si può ottenere l'imboccamento della coppia d'ingranaggi a^1, b^1, che dà il rapporto più grande, cioè quello della Iª velocità, mentre le altre coppie di ingranaggi restano staccate.

Continuando lo spostamento si imbocca la coppia a_2 b_2 del rapporto di II velocità, per passare sul folle e imboccare la III velocità e successivamente ancora il folle e l'imboccamento della IV che consente la massima velocità della vettura.

L'ingranaggio b serve per ottenere la retromarcia, essendo interposto un rocchetto e di rinvio.

Il cambio delle diverse velocità deve esser preceduto dal distacco della frizione, che si innesta poi a compiuto imboccamento degli ingranaggi.

I denti degli ingranaggi, sono smussati lateralmente per facilitare la loro entrata. I due assi A, B appoggiano su cuscinetti a sfere che rendono insignificanti le perdite per attrito e non richiedono speciali cure per la loro lubrificazione.

Tutto il meccanismo è racchiuso in un carter di alluminio, terminante anteriormente e posteriormente con due robuste traverse a forma di U, che portano in apposite camere i cuscinetti a sfere degli alberi e servono di collegamento all'intelaiatura generale del veicolo. Questo *carter* contiene una certa quantità di olio minerale abbastanza denso in modo che la parte inferiore degli ingranaggi sia sempre annegata nel lubrificante che viene proiettato dal movimento in tutte le direzioni, assicurando un'abbondante lubrificazione la quale giova al funzionamento e alla buona conservazione del meccanismo. I cuscinetti a sfere sono protetti da apposite guerniture di feltro e il tutto forma una scatola ben chiusa in modo che la polvere non vi può avere accesso. Nella parte superiore questo *carter* è munito di uno sportello di visita e nella parte inferiore di un tappo per togliere l'olio quando si deve ricambiare.

È preferibile lubrificare con olio anzichè con grasso, perchè quest'ultimo forma una pasta nella quale rimane impigliata la limatura, che eventualmente si forma, pel logoramento dei denti degli ingranaggi, producendo a guisa di smeriglio un'usura molto più rapida; l'olio invece la lascia depositare sul fondo del *carter*. Inoltre se per caso dovesse cadere nell'interno del *carter* qualche corpo estraneo e duro (un dado per esempio), essendo sostenuto dal grasso anzichè cadere nel fondo può impigliarsi fra i denti degli ingranaggi e causare guasti irreparabili.

Marcia Indietro. — Con il baladeur si può ottenere anche il cambiamento di marcia. Per esempio (fig. 165) se due ingranaggi A ed a sono comandati

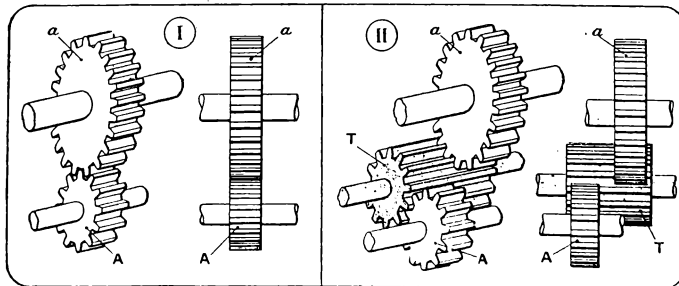



Fig. 165. — Schema di un cambiamento di marcia con interposizione d'un pignone. H) Ingranaggio che trascina; a) ingranaggio trascinato; T) ingranaggio interposto.

dalla loro superficie esterna, girano entrambi in senso inverso; ma se si separano e si congiungono con un intermediario *T*, girano entrambi nello stesso senso. Se si ha la marcia in avanti nel 1° caso, si ha la marcia indietro nel secondo. Ma è necessario che il pignone *A* faccia parte d'un baladeùr e che l'intermediario *T* costituisca esso pure un altro baladeur; questi due baladeurs possono d'altronde essere comandati con la stessa leva a mano.

Cambio a più «trains baladeurs». — Il cambio di velocità ad un solo *train baladeur* è di una semplicità assoluta, ma presenta l'inconveniente che per ritornare dalla 4ª alla 1ª velocità è necessario passare per le velocità intermedie di 2ª e 3ª. Per ovviare a ciò la casa Mercedes per prima, e quasi tutte le altre fabbriche poi, hanno adottato il cambio a più *trains baladeurs*.

È vero che i cambi con un solo *train baladeur* hanno il vantaggio di una manovra più semplice, perchè l'estremità della leva di comando percorre solo un arco di circolo, ma per contro, dovendo il *train* percorrere un tratto maggiore, l'arco di circolo percorso dalla mano del conduttore diventa maggiore e per conseguenza non sempre troppo comoda riesce la manovra, specialmente in quei cambi in cui le ruote hanno una considerevole larghezza dei denti; inoltre sono poi molto più lunghi e per conseguenza più ingombranti e pesanti, essendo obbligati a fare gli alberi più robusti a parità di tutte le altre condizioni. I cambi con più *trains baladeurs* sono più corti, più leggeri, più rigidi; ma per contro per la loro manovra occorrono degli spostamenti trasversali della leva di comando, spostamenti che vengono eseguiti nelle condizioni più irrazionali e quindi meno agevoli; ma la loro maggiore accessibilità senza che il conduttore sia costretto a curvarsi troppo in avanti ne spiega la loro grande applicazione e ne compensa gli accennati inconvenienti.

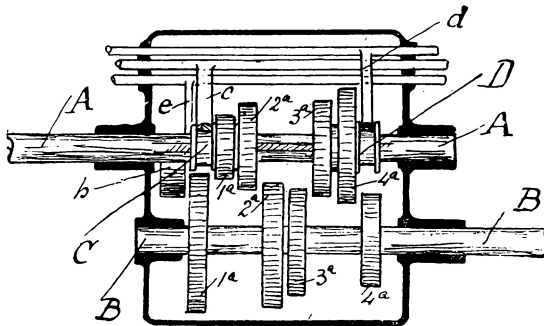



Fig. 166.

Nella fig. 166, sull'asse principale *A* sono posti due *trains baladeurs*: *C* che porta gli ingranaggi per la 1ª e 2ª velocità; *D* che porta quelli di 3ª e 4ª.

Essi sono spostati lateralmente a mezzo delle due forcelle *c d*. Quella *e* sposta invece il rocchetto *h*, per la retromarcia e verrebbe a formare il 3° *train baladeur*.

Per ottenere la retromarcia si imbocca il detto rocchetto *h* con i due ingranaggi della 1ª velocità, quando il *train D* si trova in posizione di folle.

Per passare, per esempio, dalla 4ª alla 1ª velocità si fa ritornare in folle il *train C* e colla forcella *d* s'ingrana il *train D* nella 1ª velocità. Si può quindi passare da una velocità ad un'altra qualsiasi senza passare prima per le intermedie.

Per questa ragione, e anche per altre di ordine costruttivo, questo cambio è preferito oggi su tutti gli altri.

Il consumo laterale degli ingranaggi è assai relativo, specialmente se questi sono costruiti in acciaio speciale durissimo convenientemente temperato.

Nel cambio a più trains baladeurs la leva non si sposta più intorno ad un settore unico; diventa suscettibile di spostamento intorno a tre settori paralleli riuniti in un sol pezzo denominato generalmente *settore a griglia*, a causa della sua forma (fig. 167). Il pezzo comporta tre compartimenti nei quali la leva penetra per una fenditura mediana. Ogni volta che la leva si trova davanti ad una qualsiasi di queste fenditure non havvi combinazione di velocità; non vi è più dunque una sola posizione di folle come nei dispositivi a settore semplice.

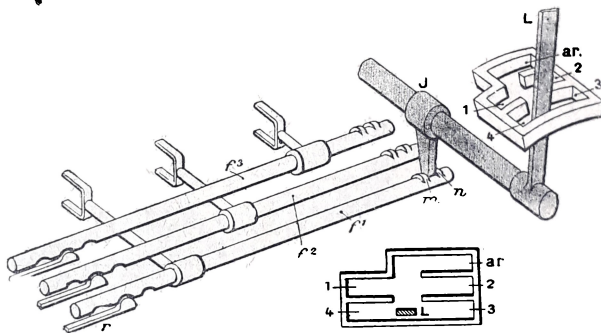



Fig. 167. — Schema del funzionamento delle forcelle in una trasmissione a tre baladeurs.

L) leva delle velocità; J) braccio di manovra; f^1 f^2 f^3) forcelle; *mn*) appoggio del del braccio per lo spostamento delle forcelle; *r*) attacco delle molle delle forcelle.

Allorquando una tal scatola di velocità è ben costruita, la manovra delle sue combinazioni è affatto facile.

I vantaggi del cambio a tre baladeurs sono i seguenti:

In primo luogo il conducente non deve mai preoccuparsi della posizione esatta nella quale colloca la leva di velocità, posizione che si è talora obbligati — in certi sistemi scioccamente stabiliti — di precisare a colpo d'occhio. Qui invece il conducente non ha bisogno che di spingere o di tirare la leva *a fondo* senza mai aiutare con lo sguardo la manovra della mano.

In secondo luogo il passaggio di una velocità estrema ad un'altra velocità estrema può farsi comodamente. Mentre il *sistema a spostamento longitudinale* della leva non permette di raggiungere la quarta velocità senza passare per la seconda e la terza e di ritornare alla prima senza passare per la terza e la seconda, il *sistema a spostamento laterale* permette al conducente di passare immediatamente alla combinazione che più gli aggrada. Per esempio,

in una leggera discesa, l'avviamento essendo fatto sulla prima, si colloca immediatamente la leva sulla quarta; in terreno piano si può passare dalla marcia indietro alla seconda ecc.

Il cambio di velocità a uno o più *trains baladeurs* avendo raggiunto oggi la perfezione, sia di costruzione, come pei materiali impiegati, gli inconvenienti sono rarissimi e in ogni caso dovuti ad imperizia o trascuratezza di chi lo manovra.

Come sua manutenzione basta rifornirlo di tanto in tanto di olio in minerale extradenso e in tale quantità da sfiorare col suo livello la periferia bassa dell'ingranaggio più piccolo di 1ª velocità.

Cambio di velocità a presa diretta. — Il miglioramento di questa combinazione consiste a non più rinviare il movimento da un albero all'altro, a non più usare ingranaggi per congiungere l'albero del motore al differenziale, bensì a trasmettere il movimento *direttamente*, realizzando fra il motore ed il differenziale una *presa diretta*, considerando in questo istante come non esistenti gli ingranaggi delle altre combinazioni.

Il dispositivo di «presa diretta» ideato dalla Casa Renault, si riassume così: i due alberi paralleli sussistono, ma l'albero baladeur è modificato; esso porta bensì l'ingranaggio 1 ed una sede per la forchetta che l'aziona (fig. 168),

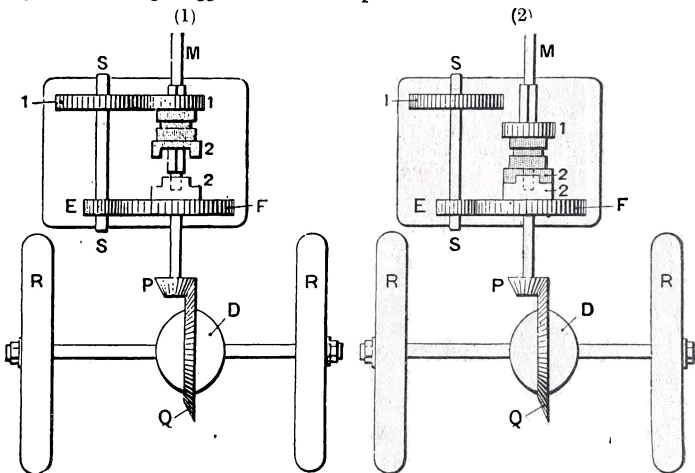



Fig. 168. — Schema del dispositivo della presa diretta. — (1) visto in prima velocità; (2) visto in seconda velocità presa diretta.

M) albero motore; E F) ingranaggi di collegamento dei due alberi; S) albero secondario; P Q) conici; D) differenziale; R) ruote motrici.

ma è munito di griffe 2 che corrispondono ad altre, portate da un ingranaggio *F*, che faranno la congiunzione *diretta* dell'albero motore e del pignone conico allorquando la forchetta determinerà l'uncinamento reciproco di queste griffe. L'albero secondario non compie dunque più alcuna funzione nella trasmissione; gira a vuoto, costantemente trascinato dall'albero primario. Ogni intermediario di trasmissione assorbendo una parte del lavoro che è incaricato di

passare da un pezzo all'altro, la combinazione della grande velocità è migliorata dal fatto della presa diretta poichè essa fa a meno di intermediari. Il rumore degli ingranaggi è pure diminuito; e ciò non rappresenta il merito minore del sistema.

Tuttavia, per giudicare con equità, bisogna pur riconoscere che la presa diretta migliora la combinazione principale, perchè essa aggrava le combinazioni inferiori. Infatti noi constatiamo che nelle scatole di antico sistema, la trasmissione, in qualsiasi combinazione s'operasse, si faceva con due soli ingranaggi, mentre oggidì tutte le combinazioni inferiori alla grande, si fanno con 4 ingranaggi! Per conseguenza, per ottenere la prima velocità, bisogna passare dall'albero primario al secondario con la congiunzione 1, ritornando dall'albero secondario all'albero primario con la congiunzione *E F*.

Constatiamo in pari tempo le caratteristiche essenziali della presa diretta: 1° i due alberi restano costantemente congiunti con due ingranaggi *EF*, anche in posizione di fermo; 2° il baladeur che dà la grande velocità è munito di un manicotto d'attacco a griffe; 3° il *pignone conico* è collocato all'estremità dell'*albero primario.*

La figura 169 illustra un cambio di velocità con un solo *train baladeur* a tre velocità e marcia indietro, la 3ª velocità in presa diretta.

Il *train baladeur,* scorrente sull'asse principale *A* a sezione quadrata, consta di due ingranaggi che servono per la 1ª e 2ª velocità facendoli imboccare rispettivamente con quelli 1 e 2 solidali con l'asse secondario *B.* Ad un lato il *baladeur* è foggiato a griffe $g\, g_1$ che possono essere imboccate con quelle che gli sono opposte e fisse all'ingranaggio 3 il quale è solidale con l'asse del cardano. L'asse principale *A* è soltanto coassiale con quello del cardano, ed è guidato da questo senza avere alcun collegamento nella rotazione. Il collegamento vien dato solo dall'innesto delle griffe *g g'* coll' ingranaggio 3 e in tal caso l'asse *A* porta direttamente il movimento del motore all'asse delle ruote posteriori. Quando è attaccata la presa diretta l'asse *B* gira folle.

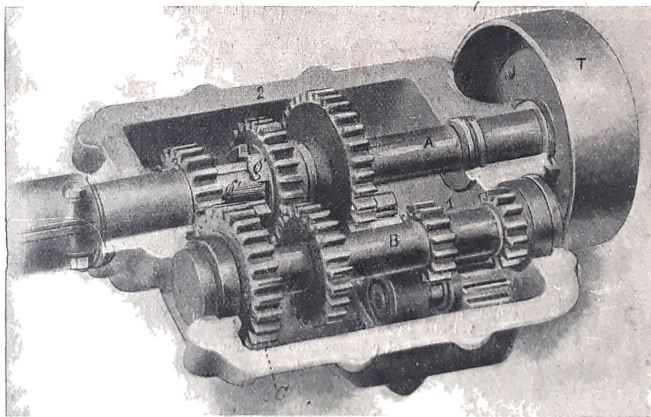



Fig. 169 — Cambio con presa diretta, trasmissione a cardano, tre velocità e marcia indietro. A) albero principale; B) albero secondario; g g' griffe della presa diretta; T) freno dietro il cambio; F) alla frizione.

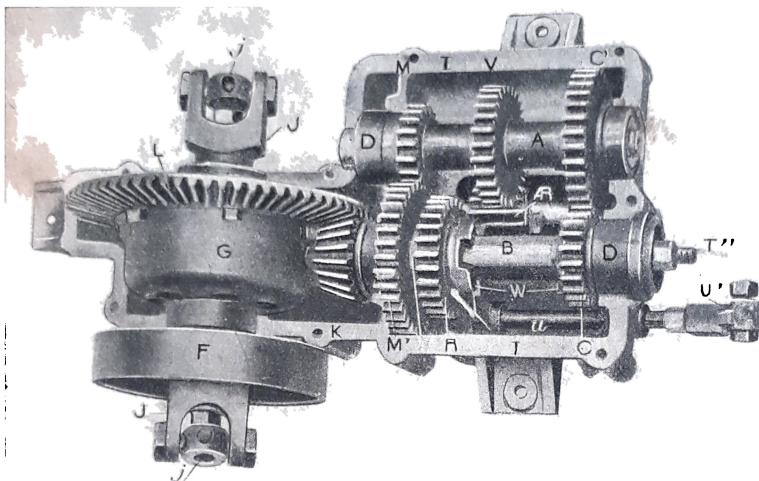



Fig. 170. — Cambio di velocità ad un *baladeur*, per trasmissione a catena, tre velocità, marcia indietro, la massima velocità con presa diretta.

G) differenziale; F) puleggia del freno; A) albero secondario; B) asse quadro del *baladeur;* T'') asse frizione; D D) cuscinetti a sfere; U' u) comando del *baladeur;* A R) pignoni della marcia indietro; V) ruota intermedia della marcia indietro; j) snodi.

(Il *train baladeur*, che scorre sull'asse quadro *B* porta i due ingranaggi *M' R* della 1ª e 2ª velocità facendoli imboccare rispettivamente con quelli *M V* fissi all'asse secondario *A*. Ad un lato il *baladeur* è foggiato a griffe *W* che possono essere imboccate con quelle opposte e solidali con l'ingranaggio *C*. L'asse principale *B* è soltanto coassiale con quello *T''*, che vien fissato alla frizione, ed è guidato da questo senza avere alcun collegamento nella rotazione. Il collegamento vien fatto innestando le griffe *W* coll'ingranaggio *C* fissato all'asse *T''*, ed in tal caso l'asse *B* porta direttamente il movimento del motore alla trasmissione delle ruote posteriori. Per le altre velocità, l'asse *T''*, trasmette il movimento a quello secondario *A* a mezzo della coppia d'ingranaggi sempre in presa *C C'*. Quando è attaccata la presa diretta l'asse *A* gira folle).

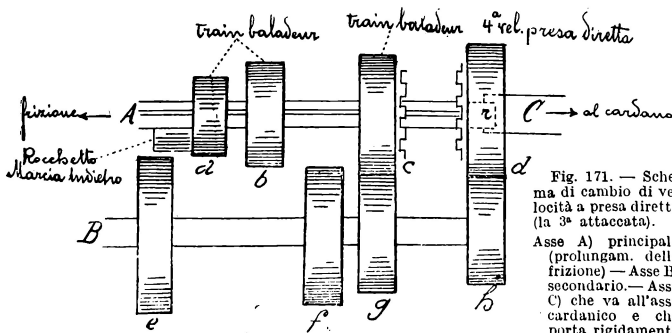



Fig. 171. — Schema di cambio di velocità a presa diretta (la 3ª attaccata).

Asse A) principale (prolungam. della frizione) — Asse B) secondario.— Asse C) che va all'asse cardanico e che porta rigidamente calettato l'ingranaggio *d*); quest'asse è concentrico con A) (e quindi girano separati) in modo che essi sono separati internamente in un punto *r*). I due assi poi si reggono con cuscinetti a sfere.

Per ottenere:

1.ª *velocità: a e* devono ingranare fra loro; girerà anche *h* che ingrana sempre con *d*, ma girerà alla velocità determinata dal rapporto *a e* e quindi ingranando con *d*, che è rigidamente collegato con l'asse *C*, trasmette il movimento alle ruote posteriori.

2.ª *velocità: b f* devono ingranare fra loro; anche *h* girerà alla velocità che corrisponde al rapporto *b f* e trasmetterà tale movimento a *d* che girerà così insieme a *C*.

3.ª *velocità: c g* devono ingranare fra loro; anche *h* girerà alla velocità che corrisponde al rapporto *c g* e trasmetterà tale movimento a *d* che girerà così insieme a *C*.

4.ª *velocità* in presa diretta: *c d* si aggriffano fra loro ed allora il movimento dell'asse *A*, che perviene dal motore, si trasmette direttamente all'asse *C* che va alle ruote; *h* continuerà a girare ma trascinerà l'asse *B* che girerà folle.

Affinchè sia possibile ottenere l'ingranamento delle varie coppie di ingranaggi è necessario commisurarle in modo che la somma dei raggi dei due ingranaggi sia uguale alla distanza dei due assi.

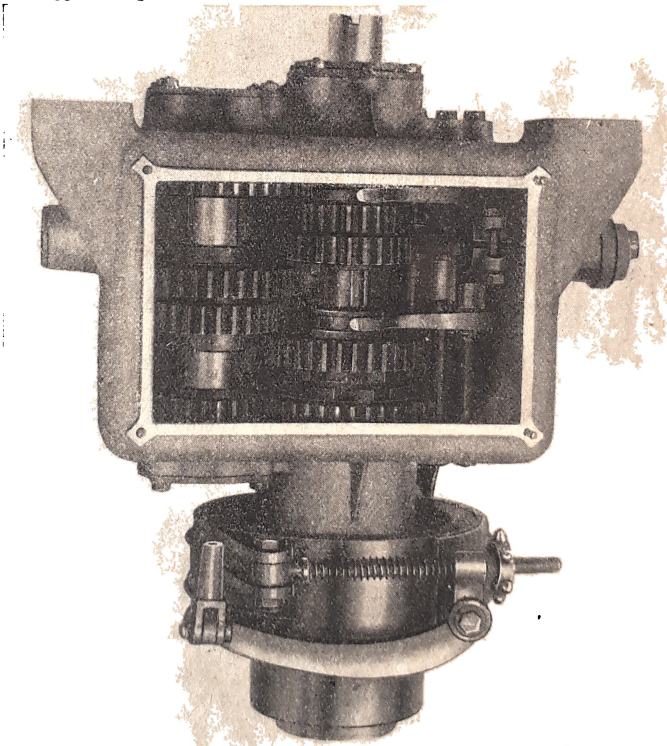



Fig. 172. — Cambio di velocità (a quattro velocità, la 4ª in presa diretta).

III. MECCANISMO DI TRASMISSIONE.

Il motore a benzina è per sua natura un motore senza grande arrendevolezza di elasticità, cioè non si presta sufficientemente alle variazioni di lavoro che si richiedono secondo le condizioni del terreno percorso dal veicolo.

Se alla sua andatura normale sviluppa, per esempio, otto cavalli e gli chiediamo, fosse anche per un solo minuto, uno sforzo di nove cavalli, esso si rifiuta; così pure se si cercasse di rallentare la sua andatura normale esso si fermerebbe.

Spingendolo a 1800 od a 2000 giri, si affaticano i suoi organi e non si ottiene maggiore potenza, perchè minore è il tempo d'assorbimento per ogni cilindrata, e quindi il peso dei gas è diminuito. Se invece si facesse discendere la sua andatura a 400-500 giri, non fornirebbe che una piccola frazione del lavoro cui sarebbe capace, perchè troppo piccolo sarebbe il numero delle sue cilindrate al minuto secondo.

Il motore non ha dunque un buon rendimento, cioè una buona proporzione fra la quantità di benzina che assorbe e la quantità di lavoro che rende, se non marcia sempre ad una stessa andatura ben determinata; come parimenti non sviluppa tutta la sua potenza se non resta sempre al suo miglior regime, poichè al di sopra od al di sotto di questo regime, la sua potenza diminuisce rapidamente. La potenza è la prima virtù di un motore, è quella che noi dobbiamo assolutamente conservargli.

Ma siccome d'altronde è indispensabile che il veicolo sia elastico, perchè bisogna girar presto o lentamente, percorrere salite o ripide discese, rallentare od accelerare, si comprende che il motore non può essere congiunto direttamente alle ruote motrici.

Siccome poi in tutte queste manovre il lavoro del motore resta sempre lo stesso, è indifferente ad un motore di spingere il veicolo ad una andatura rapida in buon terreno piano o spingerla ad andatura lenta in salita, considerato che in entrambi i casi, giri alla medesima velocità.

La trasmissione del movimento del motore nôn può farsi direttamente al veicolo, cioè l'asse del motore non può essere confuso coll'asse delle ruote motrici. Parecchie ne sono le ragioni. La prima è che il motore a benzina, essendo sempre di grande velocità (i tipi adottati nella locomozione fanno in media 700 a 2000 giri al minuto), se si montasse direttamente l'asse delle ruote su quello del motore, se per conseguenza le ruote motrici facessero tanti giri quanto il motore, si otterrebbero delle andature assai poco pratiche. Esempio: Un motore, la cui andatura normale fosse di 1500 giri al minuto, montato su ruote motrici di 80 centimetri di diametro (compiendo perciò m. 2.50 ad ogni rotazione, risultato dato dalla formula $\eta \times$ diametro) darebbe:

$$1500 \times 2{,}50 \times 60 \text{ minuti} = 225 \text{ chilometri all'ora.}$$

La seconda causa dell'impossibilità della trasmissione diretta, risiede nel funzionamento stesso del motore. Un motore essendo sempre a quattro tempi, cioè non avendo scoppi che ogni due giri e non avendo che 750 esplosioni al minuto durante i 1500 giri, bisognerebbe che *una* esplosione avesse sufficiente forza per far girare *due volte* le ruote motrici. Lavoro considerevole che esigerebbe una potenza ed un volano fuori d'uso sopra una strada.

Infine, se pure si arrivasse a costruire sotto un piccolo volume ed un piccolo peso un motore di grande potenza, il problema non sarebbe ancora risolto. Non solo le velocità sarebbero fantastiche (inapplicabili per molti motivi di cui il primo è la resistenza limitata del materiale), ma non si potrebbe neppure sufficientemente variare, poichè il motore a benzina non consente che sotto pena di cattivo rendimento di marciare lentamente o presto a volontà del conducente, ma intende funzionare costantemente coll'andatura assegnatagli dal costruttore.

Da tutto ciò risulta che per applicare un motore a scoppio ad un veicolo è necessario collegarlo ad un *apparecchio di trasmissione* e precisamente ad un apparecchio di trasmissione con *cambiamento di velocità.*

IV. DIFFERENZIALE.

1. **Nozioni generali.** — Il differenziale è un organo di trasmissione che permette alle due ruote di fare movimenti differenti secondo la direzione presa dal veicolo.

Se il veicolo percorre una strada diritta, il movimento di rotazione del motore viene trasmesso integralmente ai due semiassi della trasmissione ed alle ruote motrici, le quali perciò compiono nello stesso tempo un numero eguale di giri.

Se invece il veicolo compie una curva, le ruote percorrono circonferenze differenti di raggio in modo che le ruote esterne alla curva compiono un cammino maggiore delle ruote interne. Supponendo che le due ruote motrici possano compiere un numero eguale di giri, cioè che i due assi *d e* (fig. 178) che portano i pignoni per trasmissione a catena, e quelli *d e* (fig. 182) per la trasmissione a cardano, fossero rigidi fra loro, allora una delle ruote avrebbe tendenza a strisciare su se stessa.

Per mezzo quindi del differenziale si rendono indipendenti i due assi *d e*, e si impedisce qualsiasi slittamento dei pneumatici dovuto alla differente lunghezza della curva percorsa dalle ruote motrici, qualunque sia il raggio di curvatura medio della strada.

La fig. 173 presenta lo schema di funzionamento del differenziale semplice. *D* e *G* sono due ruote motrici; se facciamo girare la ruota *G* nel senso della freccia, immediatamente *D* si muove nel senso opposto indicato dalla freccia. Tutto questo avviene in causa del differenziale interposto sull' asse e precisamente in causa dell' ingranaggio conico *S* che gira col sistema sulle due ruote coniche *MN*. Ne consegue, che le due ruote seguendo una direttrice, devono descrivere *aa'* e *bb'* ossia una curva che ha per centro *S*.

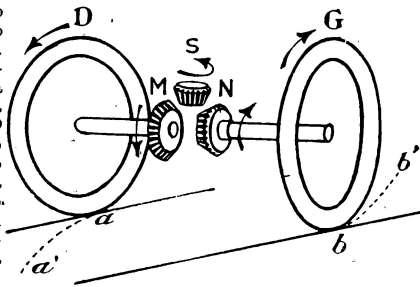



Fig. 173.

2. **Ingranaggio d'angolo.** — L'asse motore e l'asse delle ruote motrici si incrociano, ossia si tagliano ad angoli retti. Perciò affinchè il motore attacchi l'asse delle ruote motrici, bisogna ricorrere ad un *ingranaggio d'angolo*, ossia ad un sistema di due ruote coniche di cui l'una (la più piccola, chiamata *pignone d'angolo*) è montata sull'albero conduttore; e l'altra (la più grande, chiamata *corona d'angolo*), è montata sull'albero condotto.

In tutte le moderne trasmissioni d'automobile, a catena od a cardano si riscontra sempre questa trasmissione d'angolo; nelle prime siccome l'assale che porta le ruote motrici è fisso, l'insieme pignone-corona aziona l'albero dei pignoni di catene; nelle seconde siccome l'assale che porta le ruote motrici gira su sè stesso con queste ruote, l'assieme pignone-corona, aziona direttamente questo assale. La differenza non è che apparente; i risultati sono identici.

Per semplificare le spiegazioni, discuteremo solo la seconda soluzione, quella della trasmissione diretta dello sforzo motore sull'albero delle ruote motrici.

3. **Applicazioni del differenziale.** — Se la strada presenta una voltata, constatiamo immediatamente che il veicolo si rifiuta di seguirla pel fatto che non ha il *differenziale.*

Sin dal XVIII secolo, Passemant, rinomato orologiaio, aveva costruito una sfera munita di una combinazione che differenziava due movimenti sullo stesso albero.

Al principio del nostro secolo, Pecqueur, riprendendo questo studio, aveva dimostrato in una serie di memorie pubblicate sul «Recueil des Savants étrangers» i vantaggi che potevansi ottenere da questo sistema d'ingranaggi.

Il differenziale fu applicato alla locomozione meccanica dall'inglese Starley per i velocipedi, che, nel 1879, lo montò su un triciclo; e da Bollée padre per l'automobile, che, nel 1878 fabbricò una vettura a vapore dotata di questo perfezionamento.

4. **Scopo del differenziale.** — 1° Supponiamo due ruote di vettura *D* e *G* (fig. 174) montate su un assale *attorno* al quale esse girano liberamente e che noi potremo tirare per mezzo di un timone.

Queste ruote, che sono insomma nel preciso caso di quelle di una vettura trainata, non sono motrici, poichè è il timone che le muove, e l'assale non gira con esse.

Supponiamo che queste due ruote debbano percorrere una strada dapprima rettilinea, poi bruscamente curva. Tirando il timone avremo nel 1° caso: le ruote lasceranno i punti *a b*, di contatto col suolo che esse avevano

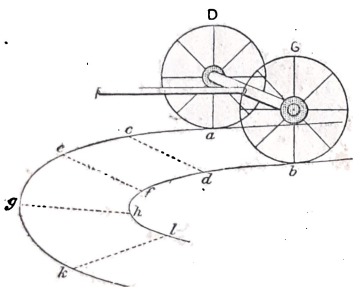



Fig. 174. — Schema dei percorsi in una curva con due ruote folli sullo stesso asse.

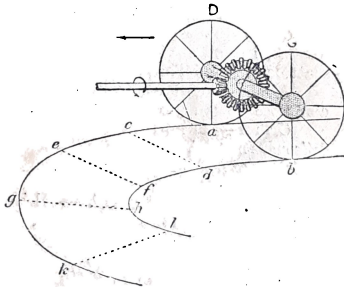



Fig. 175. — Schema dei percorsi in una curva di due ruote solidali collo stesso asse.

mentre erano ferme, passando successivamente per altri infiniti punti di contatto di cui indicheremo qualcuno a caso. La ruota *D* verrà in *c* ed in *e* mentre la ruota *G* verrà in *d* poi in *f*. Il timone tira tanto l'una che l'altra; i percorsi da entrambe effettuate saranno uguali; il veicolo marcerà in linea diritta.

Nel secondo caso, allorquando la strada svolta bruscamente, il cammino che dovrà percorrere *D* diventerà maggiore di quello che tocca a *G*. L'una passerà da *e* a *g*, indi a *k* nello stesso tempo che l'altra passerà da *f* a *h* ed a *l*.

Ne consegue che la parte destra marcerà assai più presto che la parte sinistra finchè avranno ripreso l'allineamento.

Nulla impedisce infatti alle ruote di differenziare la rispettiva andatura: esse sono indipendenti l'una dall'altra, ossia sono entrambe *folli* sull'estremità del loro assale. Perciò la minima deviazione del timone le trova pronte a prendere la velocità, qualunque essa sia, che corrisponde alla loro posizione.

2. Vediamo ora come il caso sia diverso per due ruote motrici come quelle di un automobile (fig. 175).

Le ruote *D* e *G* sono allora montate su un assale *col quale* esse girano e perciò le due ruote formano con esso un solo assieme. Per conseguenza *D* e *G* faranno sempre un numero uguale di giri.

Finchè la strada è diritta nessun spiacevole fenomeno si verificherà. Le due parti del veicolo camminano parallelamente da *a* a *c*, da *b* a *d* ed a *f*. Ma alla svoltata cosa succederà?

Siccome queste due ruote sono provviste di velocità *invariabilmente uguali* ed hanno pertanto percorsi differenti da effettuare, nello stesso spazio di tempo, naturalmente sarà impossibile di svoltare col veicolo.

Se l'aderenza al suolo è considerevole, allorquando spingeremo il treno anteriore del nostro automobile verso sinistra (senso della direzione scelta), il treno posteriore non seguirà l'orientamento, continuerà a spingere diritto sul treno davanti deviato, e romperà nettamente una ruota.

Se invece l'aderenza è poca, noi gireremo con fatica; ma la ruota sinistra continuando a marciare rapidamente quanto la destra, farà sul posto il suo percorso, ossia striscierà sul suolo con la sua copertura.

Ecco cosa si dovrà fare: siccome le ruote motrici devono spesso possedere velocità molto diverse, e non possono quindi rimanere fissate sullo stesso albero, taglieremo questo albero nel mezzo, in modo che ogni ruota sia montata sopra un tronco che gli sia proprio.

All'estremità di ciascun tronco monteremo una ruota d'angolo; otterremo così due ruote d'angolo parallele e collocate l'una di fronte all'altra. Le riuniremo con due o quattro pignoni conici (il loro numero è indifferente) che chiameremo *satelliti*, i quali saranno montati all'interno di un forte anello che servirà di scattola a tutto l'organo e potranno girare su sè stessi, quasi come trottole.

Abbiamo così costituito un movimento differenziale e la vettura potrà compiere facilmente qualsiasi svoltata.

Ormai — si noti bene — *l'attacco di un motore non si farà mai sull'albero delle ruote motrici, ma sempre sulla scattola che porta internamente i satelliti. Sono i satelliti, ed essi soli, che trascineranno le due parti dell'albero delle ruote motrici.*

5. **Funzione dei satelliti.** — Il satellite ha dunque, nel differenziale, una prima funzione molto importante, quella di *trascinare* delle ruote dentate. È un angolo dentato (ingranaggio d'angolo) che le unisce e trasmette loro il movimento del motore senza farle girare in rapporto a lui. Lo strascinamento si effettua allorquando la vettura gira in linea retta come se il satellite e le ruote non avessero denti.

In questo caso un grano di frumento collocato fra il satellite ed una delle ruote dentate non verrebbe sminuzzato dagli ingranaggi poichè essi rimangono immobili, benchè ingranati, ma dovrebbe rimanere appiccicato solidamente a questi stessi ingranaggi affinchè nella totale rotazione dell'organo interno, non abbia a cadere per terra.

Così dunque abbiamo ottenuto per l'interposizione di questo pignone satellite, questo singolare risultato: che l'albero tagliato si comporta come se fosse d'un pezzo solo. Per ragioni di solidità, il differenziale porterà due, tre o quattro satelliti, ma il risultato non resterà modificato. Tale è la funzione del satellite nella marcia della vettura in linea retta.

Il satellite ha un'altra funzione ancora più importante, quella per la quale è stato ideato. È lui che, ricevendo lo sforzo del motore lo divide in due

parti, lo *differenzia* alle ruote dentate secondo il valore della resistenza che subisce ogni ruota motrice, sia pel fatto dello stato della strada, sia pel fatto di una curva. Nel momento in cui l'automobile fa una voltata, la ruota motrice che si trova all'interno di questa voltata gira meno rapidamente della ruota che si trova all'esterno; le porzioni d'albero fanno altrettanto. Da quel momento si susseguo una rotazione di satelliti intorno agli assi che li supportano, rotazione che dipende unicamente dalla velocità relativa degli alberi, dalla loro velocità differenziale.

Quanto alla scatola che porta internamente i satelliti, non prende nè la velocità dell'albero di destra, nè la velocità dell'albero di sinistra, ma una velocità che è la *media* delle velocità dei due alberi. Da parte sua il motore, qualunque sia la situazione reciproca delle ruote per ciò che si riferisce alla loro velocità, non è mai influenzato dal differenziale.

Prendiamo qualche esempio. Se la vettura cammina in linea retta su un suolo ben aderente e le ruote motrici fanno, per esempio, 100 giri al minuto, la scatola del differenziale fa pure 100 giri, ed i satelliti non girano sul loro asse.

Se una sola ruota pattina un poco (su terreno grasso, per esempio), i satelliti incontrando su essa una resistenza minore che sull'altra ruota, la trascinano con una velocità maggiore, 120 giri per esempio. L'altra ruota non gira più che a 80 giri, mentre la scatola del differenziale continua ad assumere la velocità media di 100, e la vettura non avanza che con una velocità di 80 giri al minuto (invece di 100 come prima).

Se l'aderenza di una delle ruote diventa affatto nulla, essa si mette a girare a 200 giri e l'altra si ferma; la vettura non procede più, mentre la scatola del differenziale continua a girare alla media, cioè a 100 giri. Questo caso è precisamente quello che si verifica quando si rompe una catena o quando una delle ruote motrici diventa folle sull'albero; la vettura si ferma, mentre una delle porzioni d'albero gira a doppia velocità di quanto dovrebbe, e l'altra porzione rimane ferma.

Si vede che in nessun caso il motore è influenzato. Esso rimette alla scatola del differenziale un lavoro regolare; essa ne fa la ripartizione alle ruote motrici secondo la resistenza che il motore prova su ciascuna di esse e senza che esso abbia ad intervenire.

Riassumendo: si può definire così il differenziale: «*Il differenziale è una combinazione d'ingranaggi che permette di ripartire uno sforzo motore unico fra due alberi distinti, in modo che la somma delle velocità di ciascuno d'essi sia, ad ogni istante, uguale al doppio della velocità dell'ingranaggio* (*la corona d'angolo*) *sul quale agisce lo sforzo motore.*».

6. **Sistemi di differenziale.** — Il differenziale può essere *ad ingranaggi conici* e *ad ingranaggi cilindrici.*

Il primo tipo è composto di due calotte $a\ a_1$ (fig. 176) unite assieme da appositi bulloni. Nel loro collegamento chiudono una crociera b che fa perno folle per ogni braccio a dei pignoni conici, chiamati *satelliti* c, c_1, c_2, c_3, i quali imboccano con due altri ingranaggi conici $d\ e$, fissi agli assi $f\ g$, che portano all'altro estremo i pignoni portacatena o le ruote posteriori, secondo il tipo di trasmissione.

I due assi $f\ g$ sono guidati dalle due mezze calotte $a\ a_1$ sulle quali possono liberamente girare.

Su una delle calotte è fissata la corona conica H che riceve il movimento del cambio di velocità.

Se la vettura marcia in linea retta, le calotte a, a_1 trascinano nel loro movimento i pignoni satelliti c, c_1, c_2, c_3 e quindi gli ingranaggi d, e, coi rispettivi assi f, g, come se tutto l'apparecchio fosse un blocco solo, ripartendo così in modo eguale lo sforzo, e con la medesima velocità, alle ruote posteriori. Ma se la vettura è in curva, per la velocità diversa che devono avere le ruote,

i pignoni satelliti girano su sè stessi impartendo così una velocità differente ai due assi *f*, *g*. Con questo sistema si può ottenere che una delle ruote posteriori resti ferma e l'altra giri oppure che le due ruote girino alla stessa velocità ma in senso opposto, come se il centro di rotazione del veicolo si trovasse nel punto di contatto di una ruota col suolo oppure alla metà dell'assale posteriore.

Il numero dei pignoni satelliti è ordinariamente di quattro; ma può anche essere di tre o di due secondo lo sforzo che devono trasmettere.

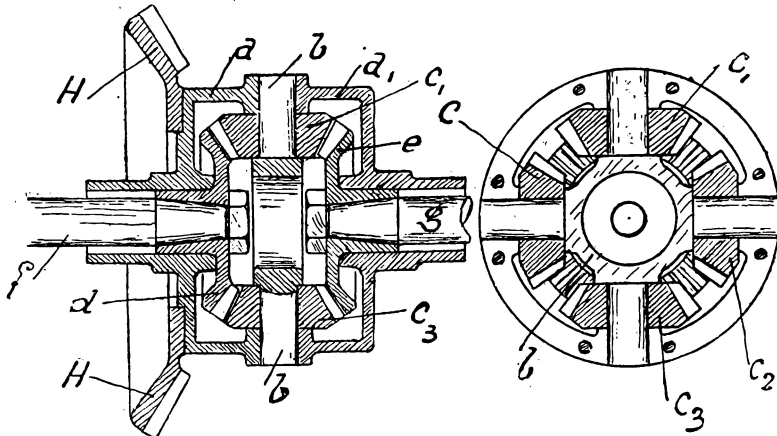



Fig. 176. — **Differenziale ad ingranaggi conici.**

a, *a'*) scatole del differenziale; *H*) corona conica che riceve il movimento dal cambio; c c_1 c_2 c_3) ingranaggi satelliti; *b*) crociera; *d*, d_1) ingranaggi fissi agli assi differenziali *f*, *g*).

2. Il *differenziale ad ingranaggi cilindrici* è basato sull'identico principio di quello ad ingranaggi conici.

I due ingranaggi *a*, *b* (fig. 177) sono fissati agli assi *c*, *d*, che portano il movimento alle ruote posteriori Questi ingranaggi imboccano con due paia di pignoni *e f*, *g h*, imperniati in quattro assi *m*, *n*, *o*, *p*, che sono rigidamente sostenuti dalle due mezze scatole *i*, *l*, collegate assieme a mezzo di bulloni e che ricevono il movimento dal cambio di velocità.

I detti pignoni sono posti in modo che, per esempio quello *e* ingrana con quello *f*; l'ingranaggio *a* con *e* mentre l'ingranaggio *b* ingrana con *f*. Quando la vettura è in curva i pignoni *e*, *f*, *g*, *h*, girano sui loro rispettivi assi, permettendo alle due ruote posteriori velocità differenti.

Anche in questo sistema può variare il numero di coppie dei pignoni.

Fig. 177. Differenziale ad ingranaggi cilindrici.

V. TRASMISSIONE DEL MOVIMENTO DEL CAMBIO ALLE RUOTE POSTERIORI.

Generalmente è fatta con due sistemi distinti e cioè a *catena* o da *cardano*.

Trasmissione a catena. — Questo sistema è molto semplice; consiste di un albero munito di differenziale, che riceve il movimento del motore, adeguatamente modificato dal cambio di velocità, mediante una copia di ruote

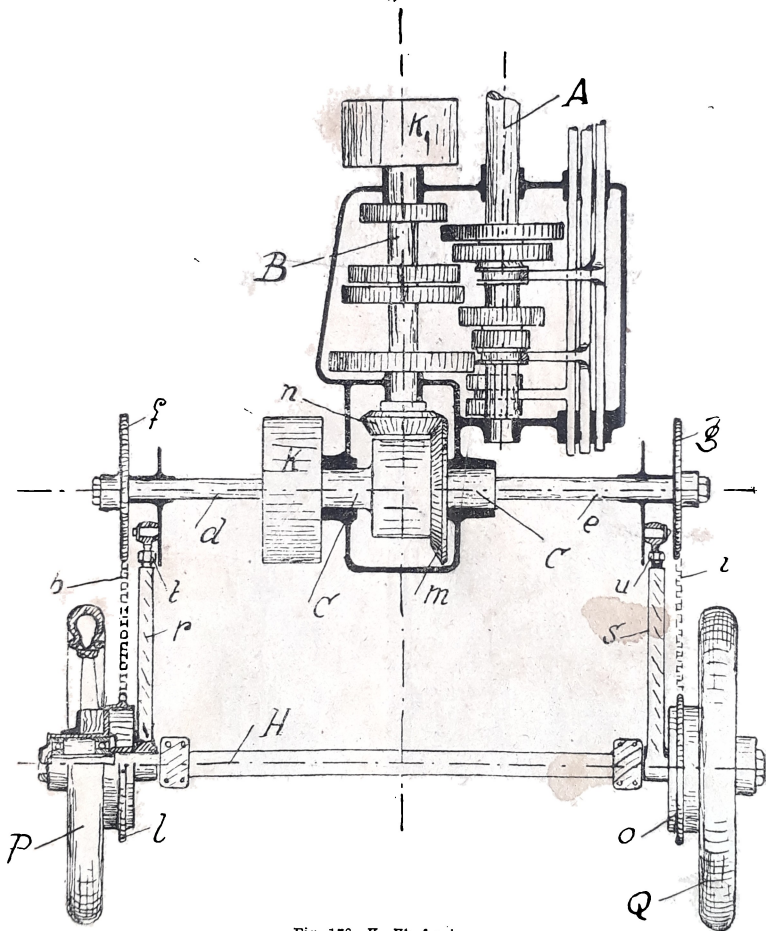



Fig. 178. *K*, *K*¹) freni.

dentate coniche. Quest'albero porta alla sua estremità due pignoni dentati sui quali si avvolgono le catene che trasmettono il movimento dello ruote motrici, munite di opportune corone dentate.

L'asse secondario *B* (fig. 178) trasmette le diverse velocità ricevute da quello principale *A*, al manicotto *C* (detto *differenziale*), per mezzo di un accoppiamento d'ingranaggi conici *n m*. Ai due assi *d c*, del differenziale, sono calettati due pignoni portacatena *f g* che col mezzo di due catene *h i* portano il movimento, rispettivamente, a due corone dentate *l o*, che sono fisse alle due ruote posteriori *P Q*, centrate sull'asse posteriore *H*. I due tiranti *r s* (detti *tendicatena*), mantengono fissa la distanza fra l'asse del manicotto *C* e quello *H*, a mezzo di due registri *t u*; essi si possono allungare o accorciare per poter tendere o allentare le catene.

Le catene devono essere giustamente tese e bene lubrificate. Lavarle spesso con petrolio e poi immetterle in una miscela di grasso minerale denso e grafite riscaldata all'ebollizione. Il grasso potrà così penetrare nell'interno dei rullini e dei perni della catena. Assai spesso si spalmano di grasso minerale sorvegliando sempre il loro grado di tensione.

Per un cambio velocità a presa diretta tipo «Mors» abbiamo due accoppiamenti conici (fig. 179). Quello *b c*, che in corrispondenza dell'asse secondario *B* trasmette il movimento dei diversi rapporti di 1ª 2ª e 3ª, e quello *a c*ª, che serve per trasmettere la 4ª a presa diretta. Questi rapporti conici girano vicendevolmente folli a seconda che è attaccata la 4ª velocità o una delle intermedie.

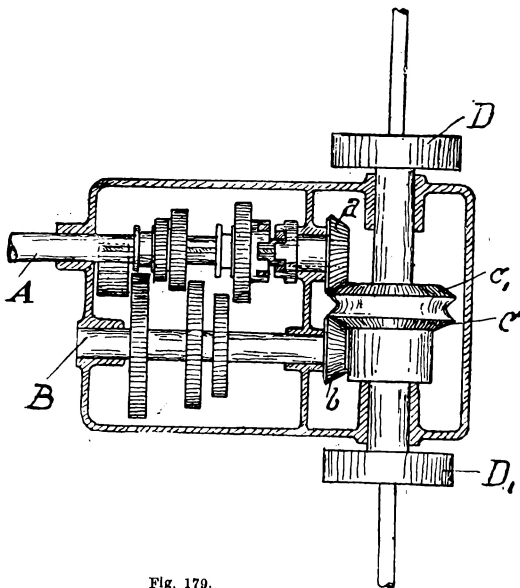



Fig. 179.

Trasmissione a cardano. — L'impossibilità in cui ci troviamo di congiungere con un albero rigido la frizione d'attacco alle ruote motrici, ci suggerisce un'altra soluzione. Conserviamo l'albero che unisce i due organi, ma togliamogli il difetto della rigidità. Avremo un albero elastico, cioè un albero sezionato, i cui elementi si comandano reciprocamente per quanto non siano sempre sul reciproco prolungamento rettilineo, e non formino fra loro angoli costantemente variabili. Tagliamo dunque in due od in tre pezzi questo albero e leghiamo fra loro questi pezzi con articolazioni atte a lasciargli prendere tutte le posizioni che saranno necessarie al trascinamento degli organi fissati alle sue estremità. Tali articolazioni si chiamano *cardani*.

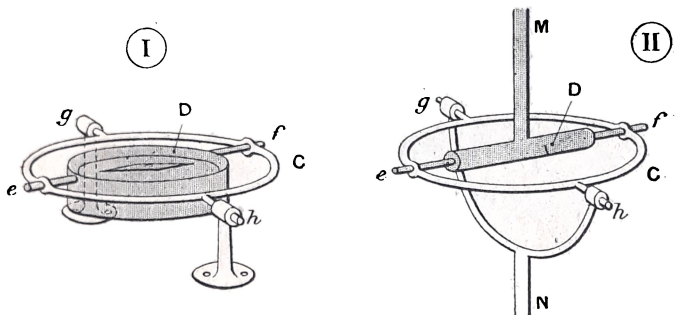



Fig. 180. — Applicazione di un'articolazione a cardano.
C) corona sopportata dai cuscinetti *g h*; D) parte centrale sopportata dai cuscinetti *e f*.

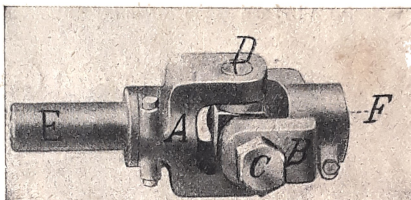
Il loro principio venne immaginato per la sospensione delle bussole marine. L'ago calamitato non potendo fornire indicazioni utili sull'orientazione di una nave, che in rari momenti in cui l'agitazione del mare gli permetteva di restare orizzontale, l'inventore realizzò una scoperta di alta importanza, ideando una sospensione della bussola tale che l'ago restasse in un piano quasi immutabile malgrado i movimenti della nave. Il primo montaggio a cardano si componeva di un anello *C*, orizzontale mentre era fermo, liberamente girevole in due punti opposti *g* e *h*, e portanti a 90 gradi da questi punti, due supporti opposti *e f*, nei quali girava pure liberamente la bussola *D*. Si comprende che sostituendo la bussola *D* con un albero *M* (v. II) girevole in *e* ed in *f* e la base dell'apparecchio con un albero *N* girevole in *g* ed in *h*, questi due alberi potranno formare fra loro tutti gli angoli possibili senza cessare d'essere legati e che se noi imprimiamo un movimento di rotazione a *M*, l'albero *N* sarà esso pure trascinato.

È qui il caso di fare qualche osservazione. Anzitutto è evidente che il cardano, essendo un intermediario fra due alberi, assorbe un po' di lavoro del motore. Il rendimento del cardano è quindi tanto migliore quanto più l'angolo formato dai due alberi è piccolo; è eccellente allorquando i due alberi sono sul prolungamento diretto l'uno dell'altro; è invece tanto più cattivo quanto più la posizione degli alberi tende verso l'angolo retto. La trasmissione per cardano può essere dunque, talora, in rapporto alla trasmissione per catena, migliore o peggiore. Havvi sempre vantaggio a costituire il carico della vettura, in modo che l'albero di trasmissione sia normalmente sul prolungamento dell'albero motore.

Il giunto di Cardano permette dunque la trasmissione del movimento tra due alberi concorrenti, il cui angolo di inclinazione può, occorrendo, variare a volontà. La figura 181 rappresenta schematicamente un giunto cardanico: nella sua semplicità consiste in una croce di ferro terminata alle sue estremità da quattro perni rigidi; gli assi dei perni, a due a due opposti, sono perpendicolari fra di loro. Ciascuna coppia di perni opposti è impegnata negli occhi di una forcella, che fa corpo l'uno coll'albero *A* e l'altro coll'albero *B*, per modo che girando il primo conduce il secondo.

Fig. 181.

L'impiego dei giunti cardanici nelle trasmissioni flessibili degli automobili va estendendosi oggigiorno; essi trovano applicazione non solo nelle vetture di piccola potenza, ma ancora in potenti vetture da corsa.

La fig. 182 illustra questa trasmissione.

L'asse 2 per mezzo di un altro asse *A*, detto *cardano*, trasmette il movimento al pignone conico *a* che imboccando con quello *b* lo porta al *differenziale C* il quale ha i due alberi *d e* fissati direttamente ai mozzi delle ruote posteriori *M N*. Siccome le ruote posteriori sostengono il telaio e quindi il cambio per mezzo di molle elastiche, è necessario che l'asse *A* sia snodato in *f* per permettere qualunque spostamento del ponte posteriore rispetto al cambio di velocità, e questo snodo è ottenuto appunto per mezzo del movimento *cardanico* sopra menzionato.

Il meccanismo posteriore è racchiuso in un carter *H* che forma il ponte posteriore, sul quale appoggiano le molle di sospensione, e per metà circa riempito di olio extradenso per la lubrificazione delle parti in moto.

I cuscinetti che sorreggono gli assi sono a sfere, del noto tipo irregistrabile, e due speciali cuscinetti, pure a sfere, sopportano la spinta assiale data dall'accoppiamento conico. Questi cuscinetti, hanno una posizione registrabile onde avere il giusto imboccamento dei due ingranaggi conici.

Il tubo *K* ha lo scopo di sopportare la reazione dello sforzo fatto dall'accoppiamento conico; può esser sostituito da tiranti, rigidamente collegati col ponte posteriore, e fulcrati in un punto rigido del telaio, quasi in corrispondenza del centro del movimento cardanico. In questo caso oltre collocare un cardano in *f* è necessario averne un altro anche all'estremità posteriore dell'asse a cardano *A*.

Principî di costruzione di un ponte posteriore. — Questi principî riguardano sopratutto la rigidità del ponte e la solidità del fissaggio delle ruote sugli alberi che le trascinano. Essi sono limitati nella loro applicazione dalla imperiosa necessità in cui si trova il costruttore di ridurre i ponti e le sue ruote alla massima leggerezza o meglio al minimo peso. Un assale posteriore per trasmissione per catena pesa, colle sue ruote posteriori Kg. 60; un assale posteriore per trasmissione a cardano ne pesa spesso, colle ruote, 200! Viene così a verificarsi sul treno posteriore d'una vettura a cardano una massa supplementare di 140 chilogrammi circa che produce nella sospensione dei barcollamenti esagerati, dannosi al punto che il veicolo è spesso sollevato dal suolo o non ne riprende il contatto che a mezzo di scivolamenti nocivi ai pneumatici ed anche alla velocità. La sospensione piuttosto difettosa della maggior

parte delle vetture a cardano sprovviste di buoni ammortizzatori, proviene in parte dall'inerzia considerevole del ponte in barcollamento continuo. Il costruttore deve quindi curare la solidità dei ponti, non solo, ma anche la leggerezza.

Raffronti fra la trasmissione a catena e quella a cardano. (1) — Il sistema a catena permette di montare il cambio di velocità vicino all'assiale posteriore e realizzare così una maggior lunghezza dell'albero che dalla frizione va al cambio, lunghezza che, oltre ad una buona distribuzione del peso sulle ruote motrici, rende meno disastrose le possibili deformazioni del telaio sotto gli urti inquantochè si fanno meno sentire le pressioni laterali ora in un senso ora nell'altro sui perni, dovute alla mancata esatta allineazione dei sopporti dei medesimi dopo intervenuta la deformazione. Questi vantaggi sono ancora accentuati dalla possibilità di sospendere il *carter* del cambio in due punti sull'albero del differenziale posteriormente ed anteriormente su un punto solo mediante una opportuna traversa di collegamento dei lungheroni del telaio. Questa disposizione è indovinatissima perchè assicurando maggiormente il parallelismo dei due alberi del cambiamento di velocità ne aumenta per conseguenza la durata e il rendimento. Per contro sono di molto aumentate le resistenze passive sia negli ingranaggi delle catene che nelle catene stesse. La catena, per quanto venga costruita con materiale scelto e con una esattezza di lavorazione veramente prodigiosa, è sempre un organo molto delicato rispetto alla natura degli sforzi ai quali è assoggettata negli automobili.

I perni ed i relativi occhi delle maglie componenti la catena se presentano quella sezione resistente voluta dalle forze che le sollecitano in modo continuo, cedono facilmente e si deformano sotto successive e ripetute impulsioni date dalla variabilità grandissima delle forze sviluppate dal motore a scoppio.

Gli strappi più o meno violenti ai quali vengono assoggettate di continuo le catene hanno per effetto ultimo il deterioramento dei perni e degli occhi delle medesime ed un conseguente allungamento delle maglie, allungamento richiedente una immediata registrazione se si vuole diminuirne gli effetti perniciosi. Ma col tendere la catena non si eliminano le cause che influiscono sul rendimento meccanico della trasmissione. Quando la catena è nuova il passo della medesima è esattamente uguale al passo delle ruote dentate sulle quali si avvolge ed il profilo tanto delle maglie che dei denti è quello soddisfacente per un buon funzionamento cinematico, mentre i perni trovano un conveniente appoggio nei vani dei denti sinchè la trasmissione avviene in buone condizioni; ma non appena le maglie della catena si sono allungate, il passo ne è diventato maggiore, mentre quello delle ruote si conserva costante, per cui le maglie nell'avvolgersi sulle ruote dentate si dispongono secondo una circonferenza maggiore togliendo qualsiasi appoggio dei perni sul fondo dei vani praticati appositamente, per modo che i medesimi, sotto la forza che li sollecita, strisciano sui fianchi dei denti producendo un rumore caratteristico ed una grave perdita di lavoro meccanico per effetto delle resistenze di attrito che si sviluppano tra la superficie di contatto non avente più il giusto profilo cinematico. Dunque, col tendere le catene non si toglie affatto la causa del suo cattivo funzionamento, ma si elimina solamente la possibilità dello scarrucolamento dovuto al colpo più forte e più nocivo allorchè le catene sono allentate. Per contro una tensione troppo forte delle medesime ne aumenta gli attriti e ne favorisce la rottura.

Colla trasmissione a cardano tutti questi inconvenienti sono eliminati,

---

(1) Ing. A. Bertoldo — Dal « Manuale dell'Automobilista » — Torino, tipografia Baglione Morno.

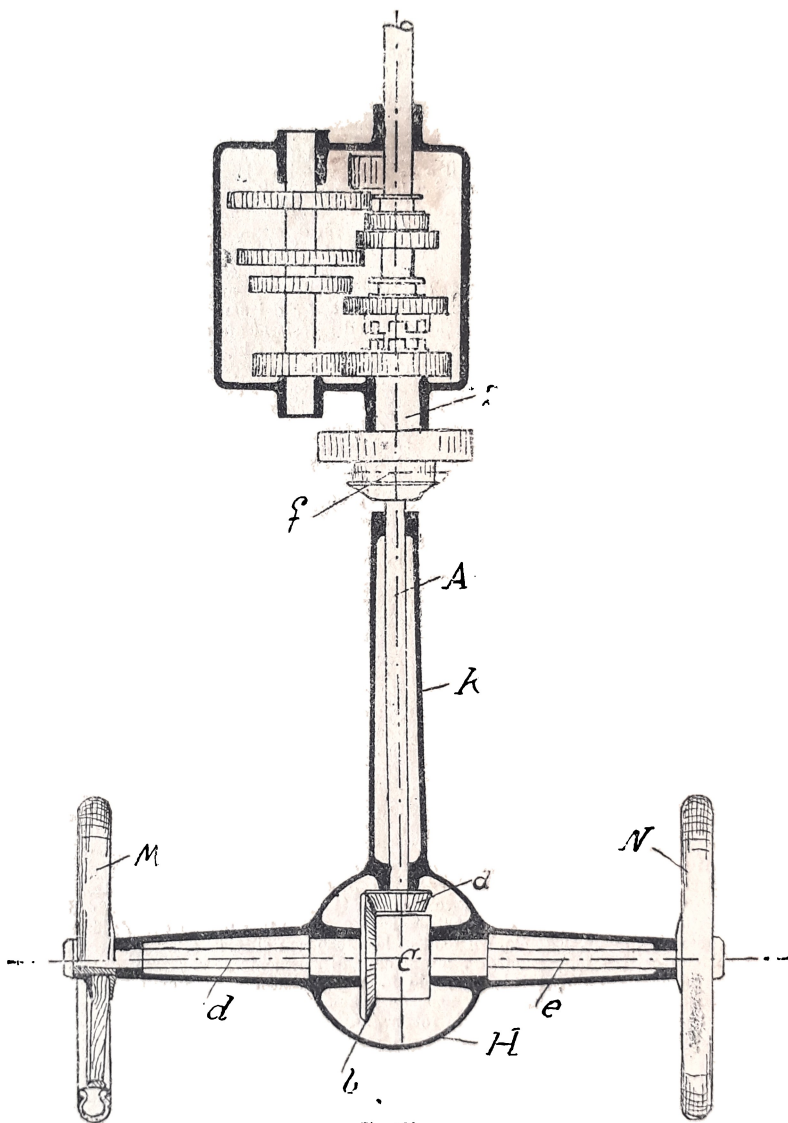



Fig. 182

in primo luogo perchè il numero degli organi resta diminuito di molto, in secondo luogo perchè gli elementi che si trasmettono normalmente le pressioni presentano un'adeguata superficie e richiedono un giuoco minore pel loro buon funzionamento. Per queste circostanze gli effetti dovuti alle trepidazioni o agli urti riescono meno intensi se non sono evitati affatto; le vibrazioni molecolari sono attenuate per cui gli organi conservano a lungo la loro struttura interna caratteristica e resistente senza cristallizzazione e piani di minor resistenza.

Dal punto di vista cinematico il cardano racchiude certamente tutte le prerogative per una buona trasmissione flessibile; dal punto di vista meccanico evita certamente i forti attriti e le resistenze passive dovute alle catene; basta proporzionare le sue varie parti in modo da renderle atte alla trasmissione delle forze alle quali sono soggette e non richiede altre precauzioni e sorveglianze speciali.

Tutti gli elementi della trasmissione a cardano dotati di movimenti di rotazione sono completamente chiusi dentro *carters* speciali e funzionano sempre in bagni lubrificanti; ben riparati dalla polvere e dal fango non presentano altra usura che quella ordinaria dovuta al funzionamento e alle sollecitazioni normali. In altre parole questo genere di trasmissione è più moderna, più compatta, più simmetrica, più meccanicamente rigida e robusta, più razionale per semplicità e buon rendimento; è quella che non richiede nè sorveglianza, nè registrazione quando è studiata a fondo e costruita colle migliori regole d'arte.

Per queste ragioni ed altre ancora la trasmissione a cardano acquista ogni giorno maggior pregio nelle costruzioni degli automobili.

VI. — REGOLATORI DI VELOCITÀ ACCELERATORE — MODERATORE.

Molti meccanismi basati sopra svariati sistemi sono stati adottati per regolare il motore e per ridurre la sua velocità. Fra i pochi che hanno trovato applicazione possiamo annoverare:

1.° *Variazione della qualità di miscela.* — Bisognava variare le proporzioni dell'aria e della benzina che formano la miscela gassosa, cioè bisognava aggiungere all'aria che attraversa il carburatore per effetto dell'aspirazione prodotta dallo stantuffo durante la corsa di aspirazione, una quantità più o meno grande di benzina. Sistema poco economico, perchè poteva accadere che la miscela introdotta risultasse così povera di benzina da non abbruciare completamente ed anche da non accendersi; si aveva un consumo di benzina e nessun rendimento.

2.° *Variazione della quantità di miscela.* — Strozzando il tubo d'ammissione che unisce il carburatore al motore la quantità di miscela nel motore è minore di quella che entrerebbe qualora questo tubo fosse completamente aperto. Sappiamo che la potenza del motore è proporzionale alla quantità di miscela in esso introdotta, quindi diminuendo questa, diminuisce la potenza del motore. Quindi la pressione a cui questa miscela si trova alla fine della compressione è inferiore a quella che avrebbe, qualora dentro al cilindro vi fosse la maggior quantità che dà la potenza massima. Ora l'esperienza ha confermato che diminuendo questa pressione si diminuisce il rendimento termico del motore. Inoltre questa diminuzione di pressione alla fine della compressione può essere tale da non far avvenire lo scoppio della miscela gassosa: si ha così un colpo a vuoto, e la benzina che si trova nella miscela gassosa se ne va nell'atmosfera senza aver prodotto il minimo lavoro. Lo strozzamento poi prodotto nel tubo che unisce il carburatore al motore modi-

fica le condizioni di funzionamento del carburatore perchè la depressione che in esso si ha per effetto dell'aspirazione del motore, diventa minore, e la carburazione difficilmente si mantiene buona.

3.° *Anticipazione allo scappamento.* — I gas incominciavano ad essere immessi nell'atmosfera quando avrebbero potuto fare ancora un certo lavoro; diminuzione perciò di rendimento termico del motore.

4.° *Ritardo d'apertura della valvola di scappamento.* — I prodotti della combustione alla fine della espansione non trovano la valvola di scappamento aperta e quindi nel ritorno dello stantuffo per un breve tratto sono compressi; per tale compressione il motore deve fare un certo lavoro.

5.° *Tenere chiusa la valvola d'ammissione quando lo stantuffo percorre la corsa di aspirazione.* — Allorquando lo stantuffo ha percorso la corsa di aspirazione e di compressione e scocca la scintilla, non avviene lo scoppio perchè la miscela di gas che si trova dentro la camera di compressione è composta dei prodotti della combustione dello scoppio precedente, e quindi non si ha la corsa motrice; perciò il motore rallenta.

6.° *Tener chiusa la valvola di scappamento.* — Allora durante la corsa di scappamento i gas invece di essere espulsi nell'atmosfera sono compressi nella camera di compressione. Alla fine di questa corsa se la valvola di ammissione è automatica, non si può aprire perchè dentro al cilindro, quando lo stantuffo incomincia la corsa di ammissione, anzichè una depressione si ha l'espansione di questi gas, la cui pressione essendo maggiore di quella atmosferica e quindi di quella del carburatore non permette alla valvola di aspirazione di aprirsi. Se la valvola di aspirazione è comandata, allora bisogna bloccarla nel medesimo tempo di quella di scappamento, perchè alla fine del 4° tempo i gas combusti si troverebbero dentro la camera di combustione ad una pressione elevata e se in tal momento la valvola di ammissione si aprisse, una parte di loro si scaricherebbe nel carburatore danneggiandolo. Questo sistema aveva l'inconveniente di chiudere dentro al cilindro i prodotti della combustione che hanno una temperatura elevata (300°-400°) e di comprimerli, elevandone così molto di più la temperatura e causando in tal modo facilmente il grippamento dello stantuffo.

7.° Oggidì si usa generalmente diminuire la quantità di miscela aspirata dal cilindro, per diminuire conseguentemente anche la velocità del motore. Sappiamo che la quantità di miscela si regola per mezzo di un pistoncino o valvola a farfalla, collocato nel tubo di condotta della miscela fra il carburatore e la camera delle valvole di aspirazione.

Il comando di questo strozzatore di miscela, fatto dal conduttore stesso per accelerare o diminuire la velocità del motore secondo le diverse esigenze di marcia del veicolo, è fatto ordinariamente in due modi: con un pedalino detto *acceleratore*; oppure con una manetta applicata sul volante di direzione detta *moderatore*.

Questi due sistemi possono essere adoperati entrambi, oppure il solo *acceleratore*, il quale è collocato in modo che nella sua posizione normale mantiene il motore al minimo regime e lo porta al massimo quando viene abbassato dal piede del conduttore. Presenta quindi praticità nella sua manovra.

Essendo però utile di avere le gradazioni nella velocità del motore, molte case costruttrici impiegano anche il *moderatore* che permette molte posizioni intermedie fra gli estremi del suo spostamento completo.

La fig. 183 mostra lo schema della disposizione adottata comunemente.

Il comando dell'acceleratore *a* viene fatto dal piede destro, indipendentemente dal moderatore. Quello della leva *b* del moderatore vien fatto dalla mano destra, ottenendosi l'accelerazione del motore girando detta leva nel

senso delle lancette di un orologio. I denti di un settore c, sul quale essa appoggia, la mantengono nella posizione che le viene assegnata.

In taluni motori si applicava un regolatore di velocità automatico, azionato per forza centrifuga, ma fu ritenuto insufficiente allo scopo, e pochi costruttori lo adottano ancora solo su motori per veicoli pesanti di trasporto.

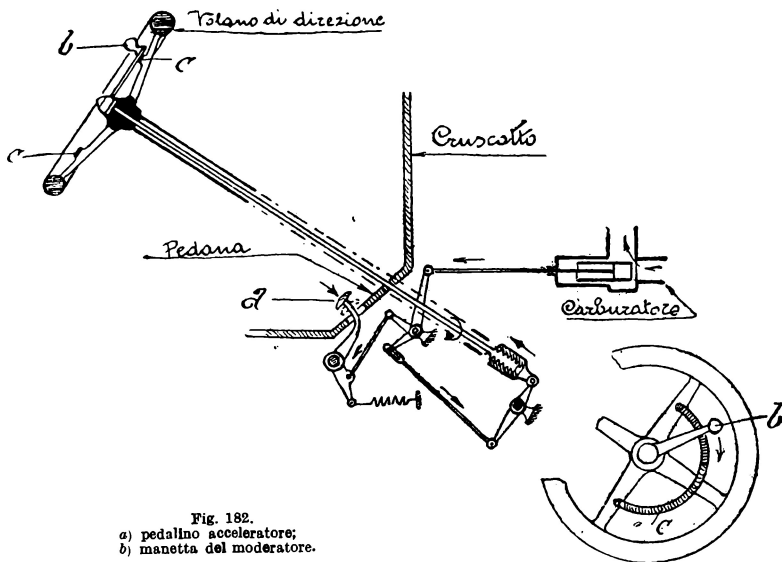



Fig. 182.
a) pedalino acceleratore;
b) manetta del moderatore.

Anche col ritardo di accensione si ottiene una riduzione di velocità del motore. Ma questo mezzo non è certo il più adatto perchè non consente forti variazioni. Il comando dell'anticipo dell'accensione vien fatto ordinariamente da una manetta collocata pure sul volante di direzione.

VII. FRENI.

I freni hanno grande importanza perchè impediscono ai veicoli velocità troppo forti nelle discese, paralizzando le forze acceleratrici, sia in caso di pericolo che di semplice fermata. Devono perciò essere potenti ed energici onde permettere l'arresto della vettura in uno breve spazio di strada.

Abbiamo due specie di freni, cioè:

a) applicati sulla trasmissione del movimento motore alle ruote posteriori;

b) applicati direttamente alle ruote posteriori.

Freni a pedale sulla trasmissione. — Sono sempre applicati sugli assi del cambio di velocità.

Per vetture a catena si possono averne due sull'asse del differenziale e precisamente uno per ogni lato della calotta di questo e che agiscono sulle puleggie, oppure uno su un lato di detta calotta e l'altro sul prolungamento dell'asse secondario. Sulle vetture a cardano se ne applica uno solo sulla puleggia fissa all'asse del cardano presso il cambio di velocità.

Esaminiamo il sistema più comune di freno illustrato dalla fig. 184.

I due ceppi B, B_1, fulcrati nei due perni b, b_1 e fissati al carter del cambio di velocità abbracciano la puleggia A fissa ad uno degli assi da frenare. Questi ceppi sono robusti, costruiti in ferro omogeneo o in fusione acciaio, in modo da non subire alcuna deformazione sia sotto lo sforzo, sia sotto l'azione del forte calore che si sviluppa frenando.

La loro superficie a contatto colla puleggia A è rivestita di due spessori in ghisa h, h_1 (detti comunemente *ciabatte*), fissati ai ceppi con i chiodi di rame ribaditi, allo scopo di rendere più progressiva l'azione del freno e per poter ricambiare facilmente e con poca spesa questa parte del freno maggiormente sottoposta al consumo.

Le due estremità dei ceppi, opposte alle altre due che fanno da fulcro, l'una d serve da perno alla leva e, l'altra c serve da centro al tirante f che ha l'estremità opposta centrata nel punto i della leva e. Premendo fortemente il pedale l, agisce per mezzo del tirante m, sul capo n della leva e, la quale cercando di avvicinare le due estremità c, d dei ceppi, fa aderire la loro superficie interna sulla periferia della puleggia A, producendo un attrito e quindi una forte resistenza al movimento di rotazione dell'asse.

Tolta l'azione dal pedale, questo è richiamato dalla molla o nella sua posizione normale, allontanando la superficie sfregante dei ceppi da quella della puleggia, che resta quindi libera nel suo movimento di rotazione.

Affinchè i ceppi, pel proprio peso o per le vibrazioni, non abbiano a sfregare sulla puleggia, allorquando il freno è libero, viene collocata la vite di registro p, sulla quale appoggia il ceppo inferiore, ottenendo così una eguale ripartizione del gioco fra ceppi e puleggia. La registrazione, per la posizione dei ceppi rispetto a quella del pedale, si ottiene accorciando o allungando il tirante f; è facile e rapida se fatta a mezzo di un semplice dado a farfalla F che, fatto girare a destra o a sinistra, chiude più o meno i ceppi.

Raffreddamento dei freni applicati alla trasmissione. — L'energia assorbita dai freni, in azione si trasforma in calore; usati per lungo tempo ed energicamente, essi si riscaldano eccessivamente.

Nelle vetture di grande potenza e pesanti, siccome i freni compiono uno sforzo rilevante, è necessario raffreddarli affinchè non abbiano a deformarsi. A tale scopo si usa un apparecchio, per ogni freno applicato sulla trasmissione, che distribuisce un getto d'acqua in modo da far assorbire parte del calore.

In apposito serbatoio è contenuta una certa quantità d'acqua (5-10 litri) che usufruendo della pressione dei gas di scappamento, sale ad un rubinetto azionato dal pedale del comando freni in modo che frenando si apre e permette all'acqua di arrivare alle puleggie dei freni per mezzo di due tubetti. Queste puleggie sono chiuse alla periferia interna da un lato dalla parete a (fig. 185) che unisce la fascia al mozzo e dall'altro da un ribordo b. L'acqua che arriva dal tubo c, sgocciolando nell'interno, per forza centrifuga, giunge alla periferia interna della puleggia, ove si sviluppa il maggior calore e la raffredda evaporandosi.

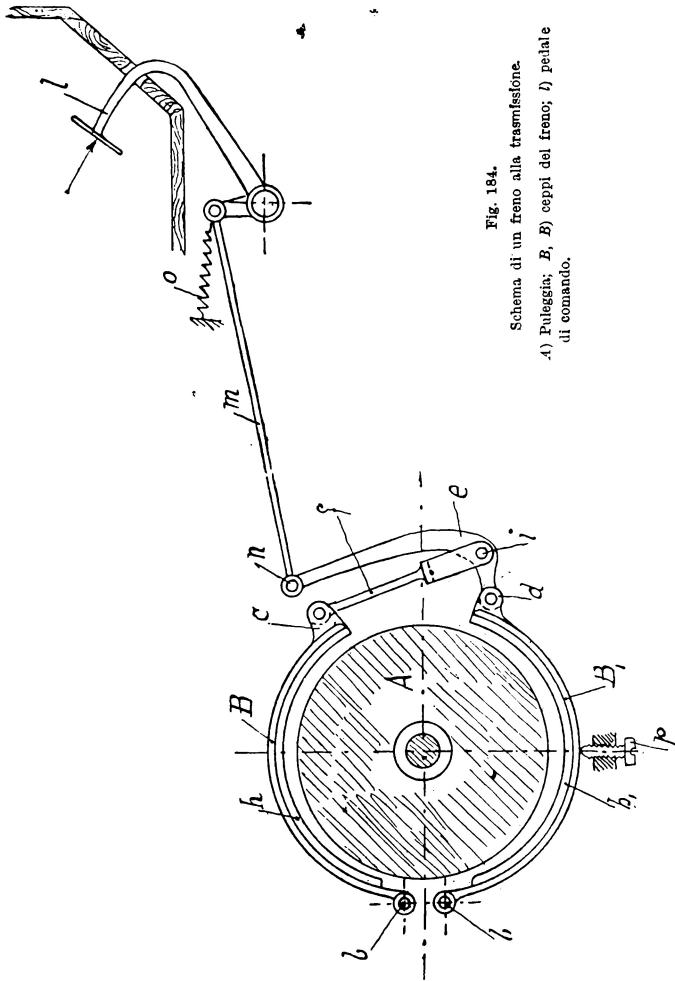



Fig. 184.
Schema di un freno alla trasmissione.
A) Puleggia; B, B) ceppi del freno; l) pedale di comando.

Freni a leva alle ruote posteriori. — Questi freni sono sempre ad *espansione*, ossia i due ceppi, contrariamente a quelli del freno sulla trasmissione, si allargano (si espandono) sotto l'azione della leva.

I freni posteriori chiusi nella puleggia sono riparati dalla polvere e dal fango.

Fra i diversi tipi citiamo quello più comunemente usato ed illustrato dalla figura 186.

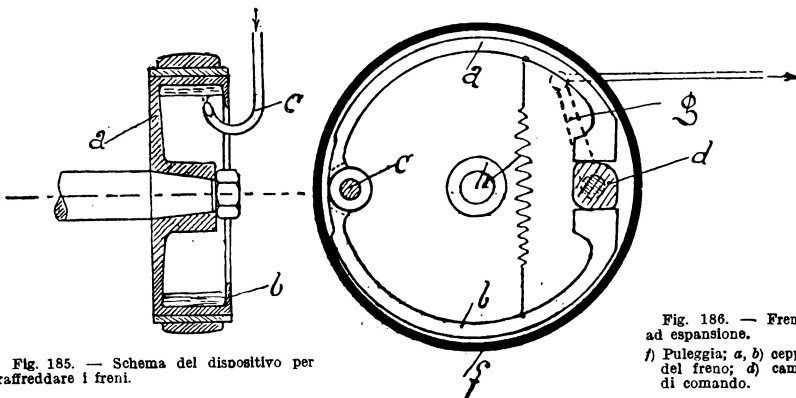



Fig. 185. — Schema del dispositivo per raffreddare i freni.

Fig. 186. — Freno ad espansione.
f) Puleggia; *a*, *b*) ceppi del freno; *d*) came di comando.

I due ceppi *a b*, guarniti da ciabatte in ghisa o bronzo fosforoso, sono centrati in un punto fisso *c* e l'altra estremità appoggia su due faccie piane del quadro *d*, il cui asse è imperniato in un altro punto fisso. La molla *h* serve di appoggio fra il quadro ed i ceppi. La posizione del quadro *d*, indicata dalla figura, è a freno libero ossia i ceppi non hanno contatto colla puleggia *f* fissata al mozzo della ruota. Facendo invece girare il quadro *d*, col mezzo della leva *g* fissata al suo asse, ottenendosi lo spostamento dei ceppi, essi aderiscono fortemente colla superficie interna della puleggia.

Questo tipo di freno, adottato da quasi tutti i costruttori, è ottimo sotto ogni rapporto non richiedendo alcuna registrazione e mantenendosi i ceppi sempre staccati, a freno libero, dalla puleggia.

Per le vetture a catena, il fulcro dei ceppi e quello del quadro di comando sono fissi al tendicatena; per le vetture a cardano questi due fulcri possono essere rigidi col supporto delle molle di sospensione, oppure col carter del ponte posteriore.

I freni posteriori sono sempre comandati col mezzo di una leva a mano collocata alla destra del conduttore ed adiacente a quella per il comando del cambio di velocità.

I due freni alle ruote posteriori devono essere comandati contemporaneamente e colla medesima intensità di sforzo, altrimenti, frenando una ruota più dell'altra, la vettura potrebbe deviare in un senso o nell'altro. Per evitare ciò si è compensato il comando in modo che lo sforzo per chiudere i freni viene egualmente ripartito su entrambi. Comunemente si collegano le due leve esterne di comando con una corda metallica, che scorrendo da un lato o dall'altro, distribuisce uniformemente lo sforzo.

I freni sulle ruote anteriori. — La Casa Isotta Fraschini ha applicato sugli châssis da turismo (tanto con trasmissione a catena che a cardano) i *freni sulle ruote anteriori*, in sostituzione dei freni sugli alberi della trasmissione.

Dopo felici ed esaurienti esperimenti fatti su strada, la Casa ha introdotta nella sua costruzione questa geniale e pratica innovazione.

È notorio che i freni sugli alberi della trasmissione procurano a questa degli sforzi e degli urti anormali che rendono più rapida l'usura dei suoi organi: al contrario coi *freni sulle ruote anteriori* le frenate sono rese più dolci, progressive ed anche più rapide, senza che ne venga alcun danno agli organi della trasmissione; inoltre tale sistema di freni assicura maggiore stabilità alla vettura e consente pure un minor consumo di gomme, giacchè lo sforzo dell'arresto sul terreno viene ad essere ripartito su quattro punti di appoggio anzichè su due soli.

Tale applicazione è riuscita di difficile attuazione per molti costruttori: infatti il costruire dei *freni sulle ruote anteriori* il cui comando assecondi gli spostamenti necessari alla sterzatura delle ruote anteriori e riesca semplice ed efficace nella sua azione senza influire menomamente sulla manovra dello sterzo, è problema molto arduo, che case costruttrici delle più reputate cercano da tempo di risolvere, senza riuscita.

Alcuni costruttori, per non affrontare la difficile e costosa applicazione dei *freni sulle ruote anteriori*, tentarono di eliminare i freni sulla trasmissione, applicando in loro sostituzione i *doppii freni sulle ruote posteriori;* ma evidentemente con questa soluzione non si raggiungono tutti i vantaggi che offre l'applicazione dei *freni sulle ruote anteriori*: infatti i punti di arresto sul terreno rimangono due invece di quattro, con grave danno delle gomme, poichè le frenate risultano meno ripartite e quindi meno dolci e progressive e l'arresto della vettura può solo ottenersi col bloccaggio delle ruote posteriori; inoltre, nel caso di un guasto o di una momentanea immobilizzazione dei freni sulle ruote posteriori, la vettura non dispone di altri freni, ciò che deve seriamente preoccupare il guidatore: in fine la continua e più violenta azione dei freni sulle puleggie delle ruote posteriori è causa di anormali e dannosi riscaldamenti in tali importanti organi della vettura.

Esponiamo invece i vantaggi che a nostro parere offrono questi châssis muniti di *freni sulle ruote anteriori.*

1.° Stabilità dello châssis a qualsiasi sua andatura e tanto se si impiegano simultaneamente i freni sulle ruote posteriori e quelli sulle ruote anteriori, come nel caso in cui si usino i soli *freni sulle ruote anteriori.*

2.° Facilità di evitare gli slittamenti, che facilmente ed improvvisamente possono prodursi correndo sulle moderne pavimentazioni delle Città o sui terreni lisci e bagnati, specialmente sotto l'azione delle frenate sulle ruote posteriori, anche se queste sono munite di coperture antisdrucciolevoli. In questi casi, coi *freni sulle ruote anteriori*, si ha modo di evitare tali slittamenti, riuscendo anche ad arrestare la vettura in breve spazio, senza slittamento delle ruote.

3.° Prontezza e sicurezza nelle frenate, senza che si producano strappi violenti e senza bisogno di bloccare le ruote, essendo l'arresto della vettura ripartito su quattro punti di appoggio, anzichè su due soli.

4.° Minor consumo delle gomme, sia perchè le frenate sono ottenute dolcemente e progressivamente, senza bloccare e far slittare le ruote, sia perchè i punti di frenatura sul terreno sono quattro invece di due soli.

5.° Maggior durata della trasmissione (sia a cardano che a catena), non essendo questa sottoposta agli sforzi ed agli urti anormali che le procurano i freni sulla trasmissione; sforzi ed urti che sono tanto deleterii specialmente ai giunti cardanici ed ai differenziali e che spesso provocano dei guasti, che qualche volta immobilizzano la vettura sulla strada, richiedendo poi riparazioni difficili e costose.

6.° Sicurezza e velocità di marcia nelle forti e lunghe discese, potendosi, sia simultaneamente che alternativamente, adoperare i *freni sulle ruote anteriori* e quelli sulle ruote posteriori, ottenendo pronte e sollecite frenate e senza alcuna preoccupazione di riscaldare eccessivamente i gruppi dei freni, come avviene con quelli applicati sugli alberi della trasmissione.

È notorio quanto riesca nocivo e pericoloso questo riscaldamento dei freni sulla trasmissione, sia pel fatto (specialmente nelle vetture a cardano)

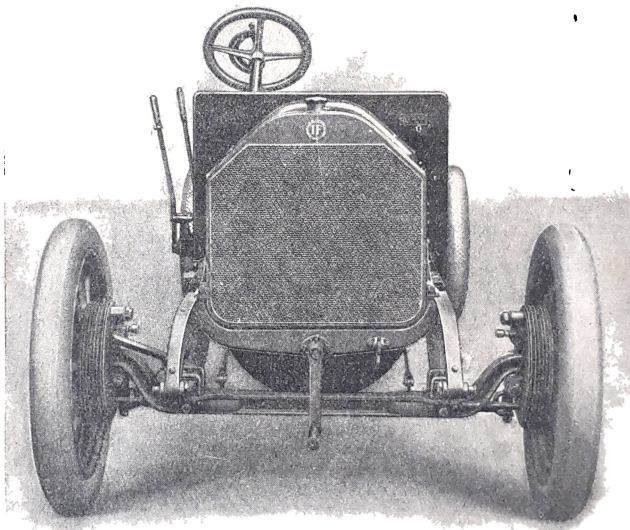



Fig. 187. — Châssis Isotta Fraschini con freni sulle ruote anteriori.

che viene bruciato l'olio od il grasso che serve alla lubrificazione del giunto cardanico, deteriorando quest'ultimo, sia per la possibilità di produrre l'incendio nelle parti in legno della carrozzeria che sono vicine a tali freni, nonchè nelle materie infiammabili (olio, benzina, grassi) che si trovano a portata di tale riscaldamento.

Quanto alle obiezioni mosse da taluni circa la instabilità della vettura e la possibilità del suo capovolgimento nel caso che i *freni sulle ruote anteriori*

siano usati violentemente, specialmente nelle discese, riteniamo che la maggior stabilità della vettura è anzi uno dei vantaggi conseguiti dall'applicazione dei *freni alle ruote anteriori* in qualunque modo essi sieno usati. Anche teoricamente si può facilmente spiegare ciò, solo considerando i rispettivi centri di spinta e di gravità nell'atto della frenata *sulle ruote anteriori*, in paragone a quella sulle ruote posteriori. Così pure si può dimostrare teoricamente l'impossibilità assoluta del capovolgimento della vettura su una discesa ripidissima e sotto una brusca frenata fatta coi *freni sulle ruote anteriori.*

Considerazioni generali sui freni. — I freni per la loro importanza richiedono cure speciali.

In ogni istante e per qualsiasi circostanza essi devono agire con sicurezza e prontezza assoluta alla manovra.

Se ben costruiti richiedono solo un'accurata pulizia e registrazione. L'olio ed il grasso sono dannosi ai freni perchè facendo diminuire la resistenza d'attrito fra le superfici sfreganti, rendono quasi nulla la loro efficacia. Non eccedere quindi nell'olio che si immette nel cambio perchè altrimenti, filtrando attraverso i premistoppa di tenuta, uscirebbe entrando poi nelle puleggie dei freni. Pei freni posteriori non eccedere pure nella grassatura interna dei mozzi delle ruote. Quando fossero imbrattati d'olio lavarli accuratamente con petrolio.

I freni a pedale sono bene registrati quando, a pedale alzato, i ceppi lasciano completamente libere le puleggie senza sfregare in alcun punto colla loro superficie; si hanno i freni ben chiusi quando il pedale è a $2/_3$ circa dalla sua corsa.

Pei freni a mano, cioè alle ruote posteriori, si deve sollevare l'assale posteriore da terra, con gli appositi verricelli, e verificare se a posizione di leva tutta in avanti, le ruote girano liberamente senza dare indizio di sfregamento dei ceppi, e se a $2/_3$ circa dalla posizione verso l'indietro di detta leva, le ruote sono frenate fortemente ed in egual misura.

VIII. GLI AMMORZATORI.

Siccome i gas bruciati durante la fase di scarico hanno elevata temperatura ed una certa pressione, e qualora fossero scaricati direttamente all'esterno produrrebbero molto rumore, è d'uopo raffreddarli progressivamente in un apposito recipiente, detto *silenzioso* o *ammorzatore.*

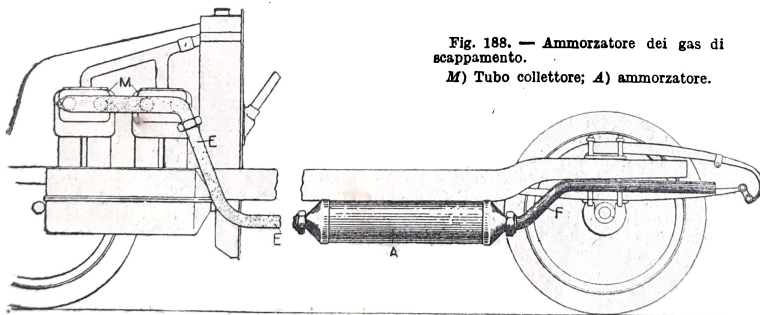
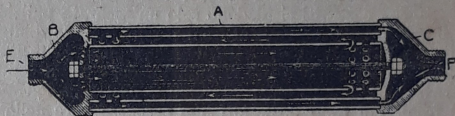



Fig. 188. — Ammorzatore dei gas di scappamento.
M) Tubo collettore; *A*) ammorzatore.

La figura 189 mostra un sistema di ammorzatori, e le freccie indicano il percorso che seguono i gas prima di uscire all'aperto. Per motori a più cilindri i gas uscendo dalle rispettive valvole di scappamento sono raccolti in un tubo collettore *M* (fig 188) che li porta con un tubo unico *E* all'ammorzatore *A*.

Onde non diminuire il rendimento del motore, l'ammorzatore deve essere costruito in modo da ottenere l'uscita dei gas silenziosa ed in pari tempo deve espandersi senza ostacolarne l'uscita. Infatti più difficile è l'uscita dei gas nello scarico e più essi danno una contropressione, ossia per essere espulsi assorbiscono una certa energia. Inoltre più rimangono nelle pareti del cilindro e della camera della valvola di scappamento e maggiormente essi cedono il loro calore, causando un maggior riscaldamento.

Talvolta il tubo che conduce i gas di scappamento all'ammorzatore è munito di una valvola, comandata dal conduttore, detta *per lo scappamento libero*, che lascia uscire i gas direttamente senza passare per l'ammorzatore, allo scopo di togliere ogni contropressione nello scarico dei gas con vantaggio nel rendimento del motore e con minor riscaldamento del motore stesso.

Fig. 189. – Sezione d'un ammorzatore.
E, F) entrata e uscita dei gas.

IX. — TELAIO.

Il telaio ha lo scopo di tenere uniti rigidamente i diversi meccanismi. Si costruisce con tubi d'acciaio, con legno armato d'acciaio e ferro, con lamiere d'acciaio imbottite. Il primo ed il secondo sistema sono poco usati in pratica e sono limitati a vetturette di piccola potenza. Comunemente ora si costruiscono telai di lamiere imbottite a stampo.

Consiste generalmente di due lungheroni di lamiera, di 3 o 4 millimetri di spessore, a forma di U. Nella parte centrale questi lungheroni hanno una altezza variabile da 100 a 120 millimetri e poi vanno gradatamente restringendosi verso le estremità fino a raggiungere un'altezza di cinquanta millimetri circa.

Sono uniti da traverse pure di lamiera imbottita inchiodate rigidamente in modo da costituire un'intelaiatura di forma rettangolare, la quale però si restringe nella parte anteriore per dare maggior agio alle ruote direttrici quando sterzano, e,quindi un minor raggio di curvatura nelle svolte brusche della strada.

Il telaio così costituito appoggia da una parte mediante le molle sugli assali anteriore e posteriore e dall'altra riceve il motore con tutti i suoi accessori, il cambio di velocità e la trasmissione flessibile con tutti i relativi apparecchi di manovra. I *carters* devono essere fissati rigidamente alla intelaiatura generale in modo da renderla solida. Tutti i bulloni di collegamento devono essere chiusi a fondo per evitare rallentamenti, che potrebbero essere causa di gravi inconvenienti.

Talune Case costruivano intelaiature con falso telaio, ma oggidì si preferisce eliminare il falso telaio a tutto vantaggio della rigidità, della leggerezza e della semplicità. I telai moderni sono molto allungati arrivando talvolta la distanza degli assali a metri 2,90; ciò contribuisce molto all'eleganza delle carrozzerie che si possono applicare, rendendo inoltre più comoda e più elastica l'andatura della vettura.

X. SOSPENSIONI.

Molle del telaio. — Fra il telaio e gli assali anteriore e posteriore, vi sono delle molle di sospensione onde diminuire gli effetti delle scosse e delle vibrazioni causate dalle ineguaglianze della strada. Sono formate di lamine d'acciaio sovrapposte che si attaccano al telaio.

La parte anteriore del telaio, è quasi sempre sostenuta dall'assale per mezzo di due molle *a balestra* le cui estremità anteriori s'imperniano direttamente sui lungheroni del telaio, mentre le estremità posteriori sono collegate ai lungheroni per mezzo di doppie biellette, che permettono gli allungamenti

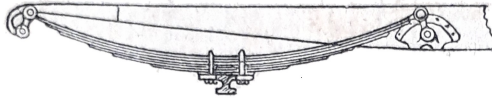



Fig. 190.

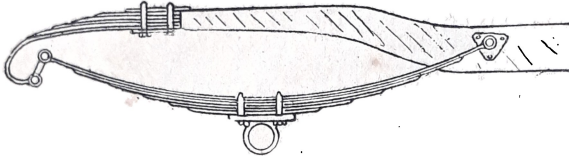



Fig. 191.

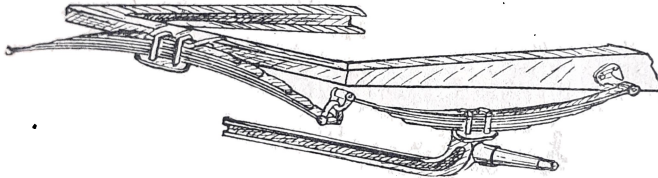



Fig. 192.

o accorciamenti delle molle. La lunghezza di queste molle è generalmente di m. 0,80 a m. 1.

La sospensione del telaio nella estremità posteriore può essere ottenuta con diversi tipi di molle.

Per vetture molto veloci è indicato il tipo di molla a balestra (fig. 195) portata quasi al livello superiore del telaio, per impedire le oscillazioni e spostamenti laterali di questo, specialmente nelle curve.

Per vetture di media e piccola potenza, che valgono per servizi di città, hanno dato buoni risultati le sospensioni indicate nelle figure 191 e 192.

La lunghezza delle molle posteriori varia da m. 1 a m. 1,300.

Per far variare la forza e l'elasticità d'una molla, si modifica il numero e lo spessore delle lamine stesse. La freccia di curvatura d'una molla si misura mettendo un regolo perfettamente dritto sopra i due assi d'attacco della molla, e poscia, misurando la distanza tra questo regolo ed il punto di massima curvatura della molla.

La freccia è adunque rappresentata da quella distanza; essa varia evidentemente col carico portato dalla molla. La flessibilità d'una molla è rappresentata dal numero di millimetri di cui diminuisce la freccia, per causa

di modificazione di carico ogni cento chili; e si dice, diffatti, che una molla ha la flessibilità di 20 °/₀, quando la sua freccia diminuisce di 20 millimetri, ad ogni aumento di carico di 100 chili.

Quando le molle d'un automobile sono dure o scricchiolano, bisogna smontarle separando le lamine, per lubrificarle. Quando gli alberelli delle molle son troppo usati, occorre rifarli a nuovo, perchè non devono far gioco nei loro fori, e tenerli sempre ben lubrificati. Se una molla si spezza si ripara tosto, stringendo la lamina o le lamine spezzate, con un pezzo di ferro, assicurato con bulloni, ma in tal caso è necessario marciare a piccola velocità.

Sospensioni compensate. — A compensare l'azione delle molle nei dislivelli o nel passaggio delle cunette della strada furono inventate le sospensioni elastiche compensate per annullare le oscillazioni comunicate alla vettura. Infatti quando il veicolo in corsa incontra un ostacolo, le molle ripercuotono

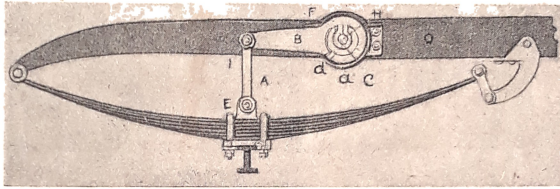



Fig. 193. — Applicazione della sospensione Truffault ad una molla anteriore del telaio.

l'urto al telaio facendolo abbassare ed alzare poi per la reazione che ne consegue. Questa scossa e controscossa è dannosa alla elasticità della vettura e perciò si è provveduto a diminuire le oscillazioni verticali delle molle.

La sospensione Truffault fu il primo sistema ideato. Un disco *a* (fig. 190) con bordo a superficie interna conica, è fisso al lungherone Q dello châssis ed ha nel suo interno un secondo disco *c* guernito di uno spessore di cuoio nella superficie a contatto di quella conica del disco *a*. Un dado *d* spinge questo contatto in modo che per far girare il disco *c* su quello *a* occorre uno sforzo considerevole.

Al disco *a* è fissato un braccio *B* alla cui estremità è imperniato un tirante *A*, il quale a sua volta ha l'altra estremità imperniata su un centro *E* fisso all'assale delle ruote.

Fig. 194.
Disco della sospensione Truffault.
a) Disco con bordo fisso a lungheroni; *b*) superficie interna conica; *c*) disco guarnito di cuoio; *d*) dado che spinge il contatto fra i due dischi.

Oscillando il telaio rispetto all'assale, il disco *c* deve girare internamente a quello *a* e, per lo sforzo che richiede questo movimento, le oscillazioni restano in parte attutite, senza però compromettere l'elasticità della molla.

Per ottenere un buon risultato bisogna applicare uno di questi apparecchi a ciascuna molla Quando coll'uso si avesse a notarne l'insufficenza si stringe maggiormente il dado *d*.

Altri tipi di sospensione si basano su pistoni che agiscono su un cuscinetto d'aria compressa, oppure su molle a spirale

Fig. 195. — Sospensione elastica.

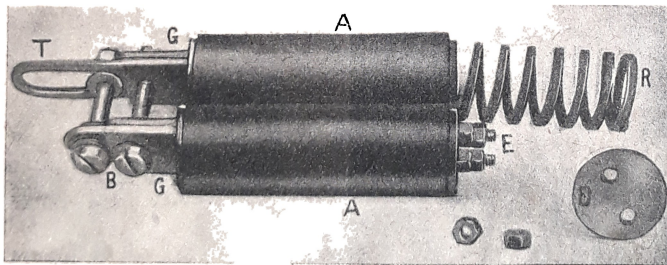



Fig. 196. — Pezzi staccati della sospensione elastica.

XI. — ASSALI.

Gli assali, costruiti in acciaio speciale, fanno da pernio allo ruote e contemporaneamente sostengono il telaio servendo d'appoggio alle molle di sospensione.

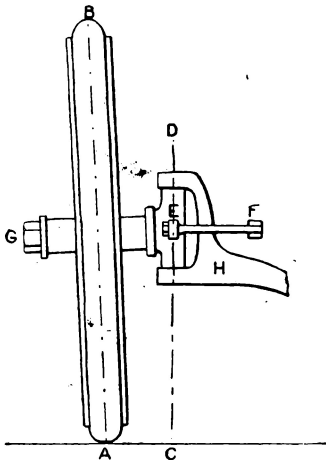



Fig. 197 — Disposizione schematica di una ruota direttrice.

L'asse anteriore è munito di uno snodo ad ogni pernio delle due ruote, affinchè queste possano inclinarsi nel senso orizzontale, a destra od a sinistra e dare così la direzione al veicolo in moto.

L'asse posteriore ha la forma dipendente dal tipo di trasmissione adottato. Per vetture a cardano poi varia la forma secondo il tipo del ponte posteriore; così le ruote possono trovarsi direttamente sugli assi del differenziale, oppure imperniarsi sopra dei fusi fissati al carter che racchiude il differenziale.

I mozzi delle ruote appoggiano sugli assi con dei cuscinetti a sfere che vengono lubrificati con grasso minerale denso.

Le ruote anteriori sono montate su cuscinetti a sfere; i mozzi metallici sono costituiti da uno speciale astuccio portante nell' interno i cuscinetti a sfere e dilatantesi all'esterno in un disco e da una piatellina: fra il primo e la seconda vengono strette fortemente le razze di legno mediante bulloni. Questi mozzi sono completamente lavorati al tornio e portano un dado di bronzo formante chiusura ermetica in modo da conservare l'olio di lubrificazione e riparare i cuscinetti a sfere dal fango e dalla polvere.

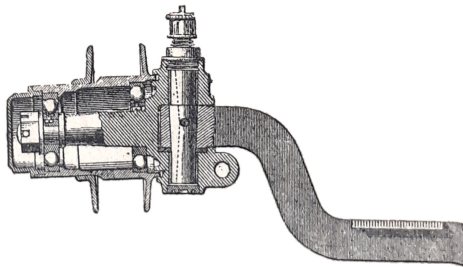



Fig. 198.

Generalmente il cerchio della ruota è sostenuto con razze in legno di acacia, il cui numero varia secondo il peso della vettura.

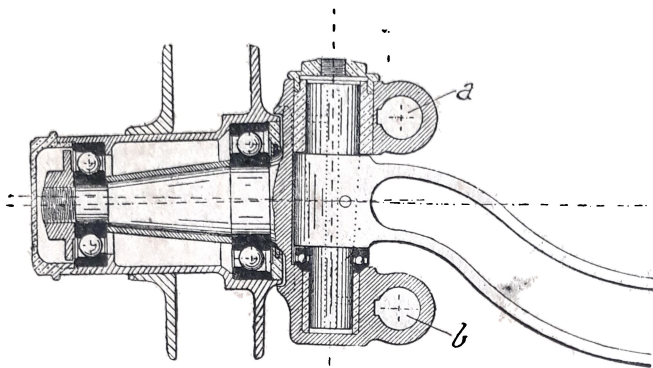



Fig. 199-200 — Tipi di snodo per perni delle ruote anteriori con cuscinetti a sfere.

XII. — STERZO.

Lo sterzo è costituito da un complesso di organi che servono a guidare la vettura.

Per cambiare la direzione del movimento del veicolo si agisce sulle ruote anteriori (o di direzione) le quali sono collegate fra di loro in modo che il conduttore manovrando un apposito volante può far variare a volontà l'angolo che il piano verticale medio di ciascuna ruota forma coll'asse longitudinale del veicolo.

Le due ruote anteriori (fig. 201) sono riunite da un tirante d'accoppiamento *TA* mediante due leve, l'una doppia *DCA* per la ruota di destra rispetto al conduttore l'altra semplice *BT* per la ruota di sinistra.

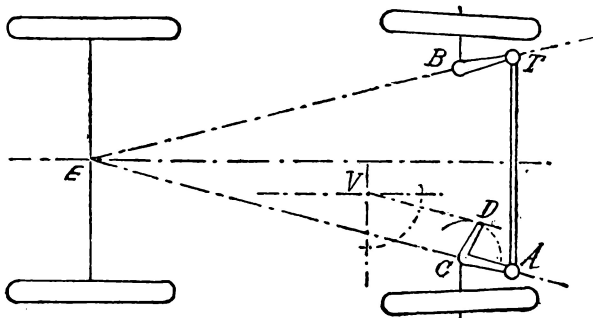



Fig. 201.

Le leve BT e CA devono essere sul prolungamento delle rette EB e EC, congiungenti il punto di mezzo dell'assale posteriore colla proiezione del centro dei perni verticali B e C portanti i fusi su cui girano le ruote direttrici. La estremità D della leva doppia DCA è accoppiata alla leva di comando verticale mediante un tirante VD, le cui estremità sono foggiate a snodo sferico. La leva di comando verticale riceve movimento da una vite senza fine montata sull'asta della guida, la quale è manovrata con un volante chiamato appunto volante di direzione. Facendo descrivere a questa leva un angolo più o meno grande sopra un piano verticale mediante il detto volante e il tirante VD essa si sposta longitudinalmente e trascina seco l'estremità D della leva DCA, la quale ruoterà attorno al suo asse verticale passante per C; le estremità TA collegate fra di loro descriveranno un certo arco di circolo per modo che i fusi delle ruote si inclineranno più o meno rispetto all'asse del veicolo, cambiando così la direzione del movimento del medesimo.

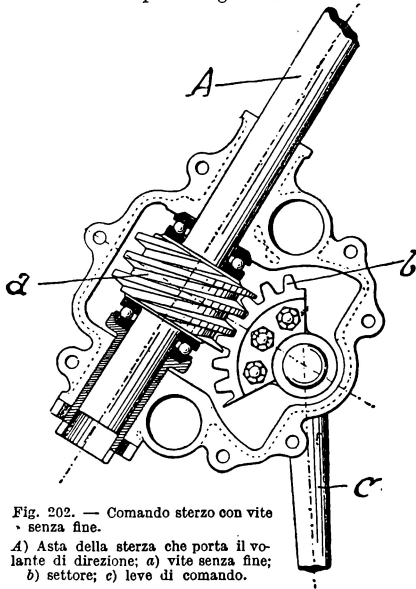



Fig. 202. — Comando sterzo con vite senza fine.

A) Asta della sterza che porta il volante di direzione; *a*) vite senza fine; *b*) settore; *c*) leve di comando.

La trasmissione del movimento può essere attuata in diversi modi, di cui i principali oggi applicati sono: con *comando a vite senza fine;* con *comando a vite con chiocciola.*

Nel *comando con vite senza fine* l'asta A, che porta alla sua estremità superiore il volante di direzione, è fissa alla vite senza fine a (fig. 202). Girando il volante e quindi la vite, si fa eseguire un angolo anche al settore dentato b, sul cui asse è fissata una leva c, avente l'estremità inferiore collegata col tirante che comanda le ruote anteriori.

Questo sistema è *irreversibile* perchè, essendo interposta la vite senza fine, gli urti ricevuti dalle ruote anteriori non si trasmettono al volante. Per questo grande vantaggio che permette di rendere la guida poco faticosa e per la considerevole moltiplicazione di movimento che esiste fra le ruote e il volante (infatti occorre circa un giro e mezzo di volante per poter sterzare da tutta destra a tutta sinistra) questo tipo di sterzo riesce il preferito.

Il *comando a vite con chiocciola* è ormai poco usato a motivo della sua complicazione ed è superfluo perciò farne la descrizione.

XIII. — LA POTENZA DI UN MOTORE.

Ecco davanti ai nostri occhi il motore che ha formato oggetto di lungo studio e di pazienti indagini; ha i suoi organi al completo; è ben regolato; esso parte per lunghe ore di regolare funzionamento e girerà finchè sarà alimentato di benzina, d'olio, d'acqua e di elettricità. La rapida usura d'un pezzo troppo fragile, nessun'altra causa, potrà arrestarlo.

Un'interrogazione s'affaccia ora alla nostra mente. Qual'è la sua potenza? Possiamo noi determinarla? Havvi in ciò un complesso di questioni di cui noi dobbiamo conoscerne almeno i preliminari.

***

La cilindrata. — La potenza d'un motore a scoppio dipende da innumerevoli fattori più o meno importanti, la maggior parte dei quali noi trascureremo, supponendoli costanti per tutti i motori.

Potremo dire allora che la potenza di un motore è proporzionale al suo alesaggio (ossia al diametro interno del suo cilindro), alla sua corsa (ossia alla lunghezza dello spostamento del pistone nel cilindro) ed al numero dei giri che esso compie al minuto. Infine essa è proporzionale al numero dei cilindri.

In altri termini: la potenza è proporzionale al peso del gas che si introduce nel motore in un dato tempo.

È chiaro che, se l'alesaggio di un cilindro è grande, esso assorbe ad ogni aspirazione maggior quantità di gas, col quale produce maggior lavoro. Così pure se il pistone si sposta molto profondamente nel cilindro, permette l'introduzione di una quantità di fluido maggiore.

Il valore della cilindrata (alesaggio × corsa) è il fattore principale della potenza.

L'esperienza ha dimostrato d'altronde che una certa relazione, ancora mal definita, deve esistere fra l'alesaggio e la corsa. Vennero costruiti motori le cui cilindrate erano al quadrato (espressione impropria del resto, ma che significa nettamente che l'altezza del cilindro e la sua larghezza erano eguali). Ma nella maggior parte dei casi, la corsa è sempre maggiore dell'alesaggio.

La corsa stessa non può d'altronde essere aumentata abusivamente per quanto la potenza d'un motore sia proporzionale, per la maggior parte, allo spostamento del pistone. Infatti un elemento molto importante della potenza d'un motore ad esplosione è la frequenza dei suoi colpi di pistone. Ora più la corsa è lunga e più tempo il pistone impiega ad effettuarla e per conseguenza minor numero di volte esso può effettuarla in uno stesso tempo. Dunque la frequenza dei colpi motori dipende in gran parte dal valore della corsa.

Essa dipende anche dal peso dei pezzi in movimento alternativo, ossia del pistone e della biella. Infatti, osservando bene i movimenti di un pistone, vediamo che, arrivato al fondo della corsa sia in alto che in basso, è obbligato ad arrestarsi durante una frazione di secondo impercettibile, per riprendere un movimento direttamente opposto a quello che ha appena lasciato.

Se il pistone è pesante, esso oppone a questa ripresa di movimento una forza d'inerzia molto elevata, la quale è vinta dall'energia immagazzinata nel volano, energia che, per questa parte almeno, non parteciperà alla propulsione del veicolo; tale forza d'inerzia provocherà degli urti sulla testa ed sul piede della biella tosto si tenti di aumentare troppo la velocità del motore.

La potenza dipende dunque, per una quota non trascurabile, dal peso del pistone e della biella, poichè questo peso limita la frequenza del colpi motori.

Ma la leggerezza non può essere spinta all'estremo, poichè il pistone deve essere molto resistente.

La potenza infine dipende anche in certa misura dal peso del volano che quanto più è pesante regolarizza meglio il movimento di rotazione e vince più facilmente la resistenza dei pezzi di distribuzione, gli sfregamenti dei cuscinetti ecc. Ma questo peso è ancora limitato per numerose considerazioni di cui la maggiore è il danno che presenterebbe al meccanismo del veicolo l'urto di una massa enorme che gira ad una velocità elevata nel caso in cui l'attacco di frizione fosse brutale o mal eseguito dal conducente.

Questi esempi vi daranno una prima impressione, sia pure sommaria, delle numerose difficoltà che incontra il costruttore di un motore a scoppio e dell'importanza che hanno le ricerche eseguite sul perfezionamento dei metalli onde accoppiare nei motori due qualità che sembrano contrarie: la leggerezza e la solidità.

***

Supposto che la carburazione sia ideale, la potenza d'un motore a scoppio dipende dunque dalla quantità di gas che passa nei suoi cilindri in un dato tempo. Ma è certo che non si possono dichiarare di potenza uguale due motori che abbiano le stesse dimensioni d'alesaggio e di corsa e che girino ad uno stesso numero di giri al minuto, se non hanno ambedue la stessa costruzione.

Parecchi fattori infatti modificano questa estimazione:

La maggiore o minore dimensione delle valvole, il loro peso, le loro molle che permettono al fenomeno d'ammissione e di scappamento di prodursi più o meno presto e più o meno completamente.

La superficie più o meno bene calcolata delle camicie di raffreddamento che mantengono il cilindro, e sopratutto la camera di scoppio, in differenti temperature; il valore della compressione che, a pari velocità, dà risultati molto variabili; l'accensione della miscela che, pur non variando che di un millesimo di secondo, ha vibrazioni di considerevole effetto sul rendimento. La temperatura più o meno differente della miscela in conseguenza del riscaldamento più o meno energico o regolare del carburatore ecc. sono tutti i fattori capitali della potenza di un motore a scoppio.

Espressione della potenza. — Allorquando si vuol determinare la potenza di un motore, senza preoccupazioni della dimensione dei suoi organi e del valore delle sue funzioni, gli si assegna un determinato lavoro e si vede in quanto tempo può effettuarlo. La *potenza* è infatti il lavoro che fa un motore in un dato tempo. Il lavoro si traduce in chilogrammetri, come la lunghezza si esprime in metri, il peso in chilogrammi, il volume in litri. Quanto maggiore è il numero di chilogrammi che produce un motore in un secondo, od in un determinato tempo, tanto più è potente.

Un *chilogrammetro* è la forza necessaria per elevare di un metro un chilogramma. Allorchè il motore eleva 75 Kg. ad un metro in un secondo, si dice che esso produce un *cavallo vapore*. Quando esso non eleva che un chilogramma ad un metro in un secondo esso ha prodotto 1/75 di cavallo-vapore. Non bisogna dunque confondere le espressioni chilogrammetri e cavalli vapore. Chilogrammetro è un'espressione di lavoro. Cavallo vapore è un'espressione di potenza, vale a dire a seconda del lavoro e del tempo impiegato ad effettuare questo lavoro.

Ma chi ha determinato così il valore del cavallo vapore? Fu un inglese, James Watt, che ha introdotto quest'espressione nell'industria verso il 1805.

Una delle prime macchine a vapore da lui costruite, doveva essere installata nella birreria de Wibread in Inghilterra per sostituire dei cavalli azio-

nanti un insieme di pompe. Il birraio, uomo pratico, volle, prima che fosse fatta la sostituzione meccanica ai motori animali che stava per abbandonare, sapere esattamente il lavoro che rendevano questi cavalli. Fece lavorare alla pompa un buon cavallo durante otto ore sotto lo scudiscio per conoscere la capacità del lavoro. Egli ottenne la cifra di circa 2.000.000 di chilogrammi d'acqua elevata durante questo tempo, ciò indicava che il cavallo aveva elevato al secondo, ad un metro di altezza, circa 75 Kg. d'acqua.

Il birraio aveva fustigato oltre misura il suo cavallo ovvero possedeva una bestia straordinaria? È certo che questo lavoro era anormale per un cavallo, poichè la potenza di un cavallo, constatata in seguito ad esperienze fatte su 250 animali, è, in condizioni normali, di 30 chilogrammi per secondo.

Bisogna credere che il birraio aveva piuttosto esagerato i risultati allo scopo di ottenere da Watt una macchina di rendimento superiore a quello che era stata convenuta.

Watt non sollevò questioni ed addottò la misura che gli fu data. Essa è passata poi nella pratica.

Come conclusione ricordiamoci dunque che l'espressione cavallo vapore non ha nessun rapporto con l'animale denominato cavallo, e che un motore a 6 cavalli, per esempio, non è equivalente a 6 cavalli da tiro.

Il cavallo vapore, o più semplicemente il cavallo, è un'espressione di misura della potenza e si applica sia agli uomini, che agli animali, che alle macchine. L'uomo può, ma eccezionalmente, sviluppare una potenza di un cavallo. Per esempio un uomo molto vigoroso che pesa 100 Kg. e monta abbastanza presto una scala per elevarsi di un metro al secondo, sviluppa un cavallo vapore, non fosse questo che durante un tempo molto breve.

Per quanto concerne l'animale cavallo per esempio, si ammette che una bestia vigorosa può produrre due cavalli vapore circa, ma durante uno o due secondi solamente, e ch'essa produce costantemente un terzo circa di cavallo vapore, nella corsa su strada. Si vede quindi che un motore a scoppio di sei cavalli vapore è talora superiore od inferiore ad un equipaggio di sei cavalli veri, poichè esso è capace di produrre costantemente 6 cavalli vapore, mentre questi non possono produrne insieme che due circa, ma è incapace di darne, neppure momentaneamente, 12 come questi. Ciò dimostra che non havvi alcuna comparazione possibile fra questi due termini.

***

Potenza teorica, potenza indicata, potenza effettiva. — La potenza di un motore può essere considerata, per così dire, in tre stati differenti.

La benzina è un agglomeramento di calorie presentate sotto forma d'un liquido e le calorie costituiscono lavoro utilizzabile, valutabile in Kilogrammetri. Per conseguenza, poichè ogni gramma di benzina racchiude 11 calorie, il motore dovrebbe renderci 4,675 chilogrammetri per ogni grammo di benzina che noi gli rimettiamo. Un motore che consuma 5 litri all'ora dovrebbe fornire 63 cavalli vapore. Sembra dunque che sia facile determinare a priori la potenza di un motore in base al suo consumo.

Ma la potenza dei 63 cavalli che noi abbiamo trovato non è che la *potenza teorica* del motore, quella che darebbe se fosse perfetto, se rendesse 100 allorquando gli si affida 100!

Ora noi abbiamo visto che l'acqua di raffreddamento, lo scappamento ecc. — ciò nelle condizioni di funzionamento più favorevoli — assorbono 80 su 100 delle calorie di benzina.

Per conseguenza oltre alla potenza teorica, che non ha praticamente alcuna importanza, esiste un'altra potenza più vera che si chiama la *potenza*

indicata, la quale indica i calcoli e gli apparecchi di studio del funzionamento del motore.

Ma questa potenza indicata non è ancora quella che ci interessa maggiormente, quella che noi possiamo utilizzare. È quella della cilindrata, quella che racchiude il motore, la potenza che noi possiamo effettivamente impiegare, la *potenza effettiva.*

La potenza effettiva è quella che risulta dalla cilindrata, deduzione fatta di tutte le piccole provvigioni che bisogna pagare in lavoro a ciascun organo del motore. Essa dipende dalla potenza indicata, è evidente, ma altresì dal rendimento meccanico del motore che è generalmente 0,75. Essa è inferiore alla potenza indicata della *somma* di tutti i sfregamenti del pistone, della biella e dei cuscinetti che, ciascuno, consente ad adempiere alla propria funzione, se non assorbendo una piccola quantità di lavoro.

Si vede dunque che la potenza effettiva di un motore quella che si designa comunemente col vocabolo *potenza* senz'altro, non rappresenta che i tre quarti della potenza indicata, la quale non è che il quinto della potenza teorica!

Se consideriamo poi che questa potenza del motore, così lontana dall'ideale, non perviene alle ruote motrici del veicolo che per due terzi circa, restando il resto assorbito dagli sfregamenti e dalle trasformazioni dei movimenti degli organi della trasmissione, comprenderemo allora la vastità del campo che è riservato alle ricerche del progresso.

APPLICAZIONI.

Prendiamo in esame le grandezze facendo d'ognuna di esse una breve applicazione che permetta di stabilire qualche formola.

Lunghezza. — La misura della lunghezza di una circonferenza si può calcolare quando se ne conosca il diametro od il raggio.

Se indichiamo con d il diametro (p. es. espresso in centimetri) la lunghezza della circonferenza (pure in centimetri) sarà:

$$3{,}14 \times d$$

Il numero 3,14 è fisso e costante e rappresenta appunto il numero che si ottiene misurando una qualsiasi circonferenza assumendo come unità di misura il rispettivo diametro.

Superficie. — La superficie del circolo si può calcolare quando se ne conosca il diametro (d).

La superficie risulta espressa da

$$\frac{3{,}14 \times d \times d}{4}$$

E siccome

$$\frac{3{,}14}{4} = 0{,}78$$

si calcolerà la superficie del circolo eseguendo la seguente operazione:

$$0{,}78 \times d \times d$$

Supponiamo che uno stantuffo abbia il diametro di 12 centimetri, la superficie sarà di:

$$\text{centimetri quadri } 0{,}78 \times d \times d = 0{,}78 \times 12 \times 12 = 112{,}32$$

Volumi. — Vediamo come si possa calcolare la cilindrata:

Essa risulta della superficie del pistone moltiplicata per la corsa.

Se supponiamo che lo stantuffo già indicato avente il diametro di 12 centimetri e quindi una superficie di 112,3 centimetri quadrati abbia una corsa di centimetri 15, la cilindrata corrispondente risulterà di

$$112{,}3 \times 15 = 1684{,}5 \text{ centimetri}$$
ossia litri 1,684

Velocità. — Lo spazio percorso diviso per il tempo impiegato a percorrerlo si dice meccanicamente una velocità lineare.

Se la velocità non fu costante il calcolo indicato ci darà la velocità lineare media.

Se poi un organo è dotato di moto rotatorio esso possiede una velocità angolare che si esprime indicando il numero dei giri per minuto primo.

In un automobile in marcia noi abbiamo a considerare la velocità lineare ossia quella colla quale il veicolo si muove e la velocità angolare, ossia quella colla quale girano le parti animate da moto rotatorio ad esempio l'albero del motore, le ruote, ecc.

Se ad esempio un veicolo avente le ruote del diametro di m. 0,80 corresse a 72 Km. all'ora si calcolerebbe la velocità angolare delle ruote determinando lo spazio percorso per minuto primo

$$\text{m. } 72000 : 60 = 1200 \text{ m.}$$

e dividendo questo spazio per lo sviluppo della circonferenza delle ruote.

Nel nostro caso

$$d = 0{,}80 \text{ circonferenza} = 3{,}14 \times 0{,}80 = \text{m. } 2{,}50$$
$$1200 : 2{,}50 = 480 \text{ giri al minuto}$$

Forze. — Ha uno speciale interesse la forza esercitata da un fluido compresso. Si esprime in Kg. per centimetro quadro.

Ad esempio quando la miscela esplosiva d'un motore d'automobile è incendiata dalla scintilla si produce una pressione che può salire sino a 20 Kg. per centimetro quadrato.

In tale ipotesi se ci riferiamo allo stantuffo, precedentemente calcolato avente l'area di 112 centimetri quadri, avremo che la forza che lo sollecita a muoversi all'istante dell'esplosione sarà misurata dall'imponente cifra di

$$112 \times 20 = 2240 \text{ Kg.}$$

Potenza. — La potenza che un motore è capace di sviluppare nel suo funzionamento (impropriamente detta forza) viene misurata con una prova al freno.

Diamone un brevissimo cenno.

Se noi serriamo una puleggia calettata sull'albero del motore con un freno a ceppi e colleghiamo questo freno rigidamente con una sbarra di lunghezza determinata, quando il motore funziona cercherà di trascinare in rotazione il freno e la sbarra.

Regoliamo il motore per modo che esso funzioni nelle condizioni migliori di carburazione accensione ecc., e d'altra parte serriamo i ceppi del freno in modo da ridurre la velocità al numero normale dei giri.

Se ora noi misuriamo la forza (da applicare all'estremità della sbarra). occorrente per mantenere la sbarra stessa in equilibrio, ossia per impedirle di ruotare e calcoliamo quale spazio in metri per secondo percorrerebbe l'e-

stremo della sbarra se ruotasse sotto l'azione del motore, noi avremo nel prodotto di codeste due grandezze un numero di Kilogrammetri compiuto per minuto secondo, ossia la potenza del motore.

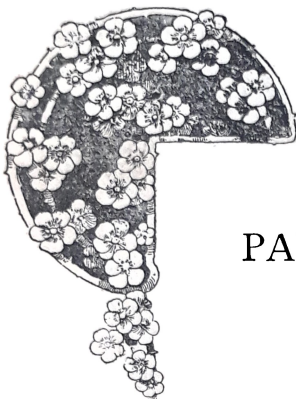
Siccome poi un HP come si è detto rappresenta il lavoro di 75 Kilogrammetri per secondo, basterebbe dividere il numero ottenuto di Kilogrammetri per 75 per ottenere la potenza del motore espressa in HP.

Se vogliamo riunire in una formola i dati esposti, proponiamoci di indicare con:

N — la potenza del motore in HP;
n — il numero di giri per minuto primo che il motore compie a regime normale;
l — la lunghezza in metri della sbarra del freno (misurata fra la mezzaria del motore ed il punto in cui è applicata la forza che la mantiene in equilibrio);
P — la forza nominata in Kg.

avremo:

$$N = \frac{3{,}14 \times 2\, l\, n\, P}{60 \times 75} \quad 0{,}0014\, l\, n\, P$$

Rispetto ai pedoni.

PARTE TERZA

I. — USO DELL'AUTOMOBILE — MANUTENZIONE.

1. Mettere in moto il motore. — Osservare anzitutto che la benzina o l'olio siano contenuti nei rispettivi serbatoi, e che il radiatore sia pieno d'acqua.

Se il manometro non segna la pressione voluta al serbatoio di benzina, si apre il rubinetto e si aziona la pompa finchè il manometro segna almeno 2 atmosfere. Si apre quindi il rubinetto che porta la benzina al carburatore; si pone il contatto che dà l'accensione nella posizione rispondente alla marcia segnata con *M*. Si sposta l'istante d'accensione, se al volante di direzione esiste la manetta, mettendola nella posizione intermedia fra il massimo ed il minimo. Il massimo anticipo vien dato ordinariamente con detta manetta nella posizione estrema verso il posto del conduttore. Si sposta un poco anche la manetta del moderatore, verso la sua posizione di massimo, assicurandosi poi che la leva del cambio sia nella posizione di folle.

Manovrata la maniglia di decompressione, collocata davanti al radiatore, si impugna la manovella di messa in marcia, facendola girare energicamente finchè succedono i primi scoppi ed il motore aziona da sè.

Se il motore è bene a punto, e se la temperatura ambiente non è troppo fredda, basta un violento strappo alla manovella per farlo partire.

Devesi aver sempre la preoccupazione di manovrare la manovella partendo dal basso verso l'alto, poichè in tal caso se il motore dà un colpo indietro per troppo anticipo all'accensione, la manovella sfugge di mano senza alcun danno per chi lo avvia, altrimenti il colpo indietro potrebbe ripercuotersi sull'avambraccio e causarne la frattura.

Se il motore non parte subito, si muove leggermente l'asta del galleggiante del carburatore, in modo da aumentare l'altezza del livello della benzina. Non bastando, si può versare dagli appositi rubinetti un po' di benzina nell'interno di ogni cilindro, operazione questa richiesta quando il motore non funziona da gran tempo.

Tosto partito il motore si toglie la decompressione; si pone la manovella nella sua posizione d'arresto e si regolano le manette del moderatore e dell'accensione per portarle nella loro posizione di minimo, riducendo così il più possibile la velocità del motore.

Il funzionamento del motore sarà regolare quando non perde alcuna esplosione e risponde immediatamente al comando dell'acceleratore.

II. Mettere in marcia la vettura. — 1.° Verificato che tutti gli oleatori funzionano regolarmente e che il cofano del motore e le portiere delle carrozzerie sono ben chiuse si monta in macchina per iniziare le manovre di partenza della vettura:

a) assicurarsi che la leva del freno a mano è nella posizione di tutta in avanti, cioè di freno libero;

b) dare un po' di anticipo all'accensione;

c) premere a fondo col piede sinistro il pedale del disinnesto; con movimento deciso ed istantaneo portare la leva del comando cambio di velocità nella posizione di prima velocità;

d) mettere il piede destro sopra il pedalino acceleratore;

e) infine col volante di direzione bene impugnato fra le mani, togliere gradualmente il piede sinistro dal pedale della frizione e contemporaneamente premere il pedalino acceleratore.

Appena la vettura è avviata prima che il motore imballi, ossia che acceleri troppo la sua velocità, si disinnesta ancora la frizione, togliendo contemporaneamente anche l'acceleratore; si mette la leva del cambio nella posizione di 2ª velocità, ed innestando immediatamente la frizione dare ancora l'acceleratore.

Si ripetono successivamente queste manovre con rapidità per passare in 3ª e 4ª velocità qualora la strada sia libera di ostacoli.

Il passaggio ad un rapporto di velocità superiore è richiesto quando il motore imballa, dimostrando così di avere una forza in eccedenza.

Invece se il motore sforza, ossia diminuisce i suoi giri anche a tutto acceleratore, vuol dire che la velocità innestata è troppo forte in rapporto alla potenza del motore, e devesi quindi ritornare ad un rapporto inferiore, operando sul disinnesto e sull'acceleratore come precedentemente.

2.° Il *comando del disinnesto* deve essere fatto a fondo onde ottenerlo completo, lasciando così interamente libero il motore dal cambio di velocità.

L'innesto della frizione per la partenza della vettura deve essere fatto progressivamente, cioè togliendo lentamente il piede dal pedale per avere una partenza dolce, senza strappi alla vettura od al motore.

Se il motore, pure partendo in 1ª velocità e manovrando l'acceleratore, ha tendenza a fermarsi, si disinnesta un po' in modo che il motore ritorni ad accelerare, poi si riprende l'innesto deciso.

La frizione a cuoio esige precauzione nella manovra. Se trovandosi su strada cattiva o in salita, il motore passando ad un dato rapporto di velocità, sforza a riprendere i suoi giri, si deve innestare la frizione progressivamente, seguendo il ritmo più o meno forte di marcia del motore.

Per conservare la massima velocità innestata e consentire alla vettura di marciare lentamente, taluni tengono appoggiato il piede sul disinnesto lasciando così pattinare la frizione.

Questo è un sistema per far apparire il motore molto elastico e la vettura silenziosa; ma non è consigliabile perchè guasta la frizione, specialmente se a cono di cuoio.

3.° Il *cambio di velocità* deve essere manovrato con precauzione onde evitare il consumo anormale degli ingranaggi.. Deve essere eseguito con movimento decisivo onde avere una entrata immediata dei denti.

Se la leva di comando non si sposta, specialmente a vettura ferma, vuol dire che l'asse della frizione si è arrestato e trovandosi i due ingranaggi immobili e coi denti di fronte, non può verificarsi l'entrata. Si innesta allora momentaneamente la frizione e tosto si manovra la leva del cambio.

È indispensabile ritenere:

a) Non manovrare il cambio a frizione innestata per non causare un consumo enorme d'ingranaggi. Così dicasi per innestare la retromarcia quando la vettura si sposta in avanti.

b) Per passare ad una velocità superiore si preme a fondo il pedale di frizione e si muove la leva dopo un momento.

c) Per passare ad una velocità inferiore, si preme il pedale leggermente e si cambia la leva quasi contemporaneamente.

d) Mentre si fa il cambio, rimanendo la vettura un momento senza che il motore la trascini, essa tende a rallentare: dunque prima di fare il cambio per passare a una velocità superiore, bisogna accelerare un momento l'andatura, onde il veicolo sia sufficientemente avviato e il motore non abbia a sforzarsi per trascinarlo poi con la velocità superiore.

e) Siccome nell'operare il cambio è duopo che l'asse primario giri adagio, appena fatta la suddetta accelerazione, si abbandoni l'acceleratore, onde il motore giri più adagio. Ciò anche perchè il motore, pel distacco della frizione, essendo momentaneamente scaricato del traino della vettura, si « imballerebbe » ossia girerebbe a velocità eccessiva.

In qualunque caso si stacchi la frizione, bisognerà prima rallentare sempre il motore.

4.° Il *comando di anticipo dell'accensione* non deve mai essere troppo avanzato, altrimenti il motore dà dei colpi secchi, cioè le esplosioni che avvengono prima del punto morto fanno girare il motore in senso inverso con grave danno del meccanismo, del rendimento e della regolarità di marcia.

Col ritardo si diminuisce pure il rendimento del motore.

Per moderare la velocità, lasciando fisso il punto di accensione, ciò che è assai utile, si chiude o si modera l'entrata di gas nel tubo aspirante, mediante la valvola a farfalla sul carburatore che ne strozza l'entrata.

Ciò serve anche per economizzare la benzina, ed il motore dà un funzionamento più silenzioso.

Se marciando in 3ª velocità, con tutto anticipo all'accensione, si vuol passare in 4ª, si porta la manetta d'anticipo a circa metà corsa indietro, ed a velocità massima innestata, si ridà l'anticipo gradatamente coll'aumentare di velocità del motore.

5.° Il conducente non deve mai abbandonare il *volante di guida*, che deve essere tenuto sicuro con variazioni graduali moderate e ben calcolate in modo che le manovre siano facili. Cercare sempre di evitare ingombri od inghiaiature onde la vettura non abbia a ricevere sobbalzi o scosse troppo forti. Tenere la direzione più dritta possibile, rallentando nelle curve, altrimenti può verificarsi, lo scoppio dei pneumatici, e la vettura può anche capovolgersi.

Mantenere sempre la vettura in posizione mediana alla strada.

Le curve vanno prese con gradazione, senza strappi alla sterza e col massimo raggio all'esterno, procedendo verso l'interno per finire nel mezzo della strada.

Camminando con gomme liscie su strada bagnata o fangosa, usare prudenza per evitare gli slittamenti.

In automobile non conversare troppo coi compagni di viaggio; una disattenzione di mezzo secondo può portare contro un paracarro. Infatti alla velocità ormai ordinaria di 50 Km. all'ora, si percorrono 14 metri al secondo, ossia 7 metri in mezzo secondo; ce n'è fin troppo per arrivare sul margine della strada!

6.° Per fermare una vettura, oltre togliere l'acceleratore, disinnestare la frizione e mettere il cambio nella posizione di folle, si deve anche far *uso dei freni.*

Lo sforzo deve essere sempre progressivo e con moderazione per non rovinare le gomme o guastare il meccanismo.

Il freno a mano poi, che agisce direttamente sulle ruote posteriori, deve essere usato con molta precauzione perchè, bloccando una ruota posteriore più dell'altra, può causare uno scarto laterale della vettura.

Nelle lunghe discese devesi usare alternativamente del freno a piede e di quello a mano, per non riscaldar troppo un freno solo, e far uso naturalmente dell'acqua di raffreddamento freni.

III. Norme per condurre l'automobile.

1.° *In città* lo scappamento libero è, molto opportunamente, vietato dalle leggi e dai regolamenti. Per marciare lentamente non fa sempre bisogno mettere il primo o secondo rapporto di velocità. Con una vettura quattro cilindri bene regolata si può usare la terza ed anche la quarta velocità, portando il motore al più basso regime di giri consentito, ossia dare poco gas col moderatore e poco anticipo all'accensione. Questo però quando il motore conservi un'andatura dolce, senza dare strappi alla vettura, altrimenti si deve passare al rapporto più piccolo, avendo però cura di non fare imballare il motore. Non è consigliabile far slittare la frizione per mantenere il motore ad un basso rapporto di velocità.

2.° *Su strada libera e piana* potendo marciare a tutta velocità, devesi dare tutto l'acceleratore od il moderatore, nonchè tutto l'anticipo all'accensione quando la vettura è ben lanciata.

Per moderare la velocità senza passare dall'ultimo al penultimo massimo rapporto, basta togliere un po' di gas, possibilmente conservando il maggior anticipo. In tal modo la vettura sarà silenziosa, il motore non imballa, e si ottiene un minor consumo di benzina.

Quando dal massimo si rallenta la macchina, non si deve sforzare il motore per riprendere la velocità con lo stesso rapporto, ma devesi invece ritornare nel rapporto precedente per lanciar nuovamente la vettura, e rimettere poi la velocità massima. Comunque si tolga un po' d'anticipo all'accensione per ridarlo progressivamente.

3.° *In salita* quando il motore rallenta per lo sforzo eccessivo a cui è sottoposto, devesi rinunciare alla quarta velocità e passare alla terza e così via alle minori se la pendenza è tale da minacciare l'arresto del motore. Si faccia attenzione di proporzionare l'anticipo all'accensione alla velocità del motore. Quando dopo compiuta una curva o superato un ostacolo il motore riprende, si deve togliere l'anticipo per ridarlo con precauzione. Se la salita si accentua od il motore sforza si dovrà diminuire l'anticipo e qualora il motore non accenni a riprendere, cambiare velocità.

Non marciare mai col motore imballato; piuttosto però che forzarlo è

consigliabile di tenerlo ad una velocità che possa facilmente sopportare, togliendo un po' l'acceleratore e lasciando tutto l'anticipo all'accensione. Così meno facilmente il motore si riscalda.

È quì il caso di tenere aperto lo scappamento libero. Si faccia attenzione al raffreddamento ed alla lubrificazione; se la salita è molto lunga si aumenti, senza eccedere, la quantità d'olio che va al motore.

Talvolta può avvenire che essendo già sul rapporto di velocità più ridotto, il motore stenta a trascinare la vettura e quasi si ferma. Si può allora tentare di premere leggermente sul pedale di frizione per modo che il motore giri un po' più in fretta e riprenda vigore. Ma in questo frattempo la vettura rallenterà, onde si avvierà più difficilmente: quindi questo sistema renderà di rado buon risultato a meno che si sia agli ultimi metri della salita.

Quando si avesse dovuto fermarsi sulla salita, occorrerà prendere speciali precauzioni per ripartire senza inconvenienti. Far girare un po' in fretta il motore e cedere adagio i freni che tengono ferma sul pendio la vettura, per modo che essa non rinculi imponendo al motore uno sforzo superiore ai suoi mezzi; ed evitando, inoltre, di impedire al motore il suo lavoro, col tenerli chiusi troppo lungamente.

4.° Prima di iniziare una *discesa* è prudente provare i freni per accertarsi del loro funzionamento. Se la discesa è molto lunga si potrà fermare il motore e mettere il cambio nella posizione di folle. Nel caso però di una discesa molto ripida e pericolosa si può tenere il cambio nella posizione di 1ª o 2ª velocità e disinnestare la frizione. Se i freni non agiscono bene e prontamente, si innesta la frizione, a motore fermo e senza il contatto d'accensione; il motore stesso servirà efficacemente da freno. Come già detto, i freni devono essere usati alternativamente per non riscaldarli troppo.

Per rimettere in moto il motore alla fine della discesa, si può usufruire della spinta stessa della vettura, mettendo il cambio nel rapporto di massima velocità, e mettendo il contatto d'accensione, il moderatore e l'anticipo alla posizione voluta di partenza del motore. Quando questo funziona, si disinnesta e si passa dalla quarta velocità alla terza ed alla seconda per moderare gradatamente.

L'uso però del motore fermo come freno è solo per casi speciali, giacchè devesi assolutamente ritenere che il freno migliore della macchina è il motore stesso in azione. Infatti se lo si lascia unito alla trasmissione, la vettura nel camminare dovrà fare il lavoro di compressione, quello stesso che devesi vincere con la manovella quando si avvia il motore. Ne succede che troverà un ostacolo al progredire, cioè sarà frenata.

Praticamente si lascia girare adagio il motore, si attacca una velocità tanto più piccola quanto maggiore sarà la pendenza e si scende tranquillamente. Nella maggioranza dei casi si potrà così camminare senza freni. Se giunti sulla 1ª velocità si cammina troppo, si usa il freno delle ruote, e per un arresto, quello del differenziale; con ciò sarà annullato bensì l'effetto del motore come freno, ma la velocità sarà così piccola da non temere.

5.° *Si ferma il motore* togliendo il contatto all'accensione e tosto è buona norma premere un po' l'acceleratore in modo che i cilindri possano immagazzinare della miscela la quale facilita la successiva messa in moto.

Prima di abbandonare la vettura nella rimessa devesi chiudere il rubinetto collocato sul tubo proveniente dal serbatoio della benzina, nonchè chiudere il rubinetto degli oleatori; stringere la leva del freno a mano e mettere la leva del cambio nella posizione di folle.

Durante una sosta d'inverno, quale precauzione contro il gelo, si deve togliere l'acqua dal radiatore in modo che anche le camicie d'acqua intorno

ai cilindri restino vuote completamente, altrimenti si verificherebbero delle screpolature sulle pareti dei cilindri.

Talvolta si aggiunge all'acqua da 15 a 20 per cento in peso di glicerina neutra la quale impedisce all'acqua di gelarsi.

Se la sosta nella rimessa durasse lungo tempo, è conveniente tenere sollevata la vettura dal piano.

6° Una buona *rimessa* deve avere il pavimento in cemento od in asfalto. L'umidità del terreno nudo è nociva ai pneumatici ed il legno assorbe gli scoli d'olio dando il pericolo di un principio d'incendio. Non fumare, non portare lumi accesi nella rimessa, ed avere queste maggiori precauzioni specialmente quando si travasa la benzina. Tenere per ogni eventualità un cassone di sabbia con una pala onde spegnere una fiammata di benzina, giacchè l'acqua non servirebbe allo scopo.

IV. Norme da osservare prima di mettersi in viaggio.

1.° Pulizia accurata della vettura, nonchè dell'esterno del motore e degli altri meccanismi adoperando un pennello inzuppato di petrolio.

2.° Senza mettere il contatto d'accensione e la decompressione, azionando la manovella si prova se la compressione dei cilindri è regolare. Perchè un motore a quattro cilindri funzioni regolarmente bisogna che, girando a regime normale, ognuno dei cilindri possa da solo trascinare gli altri inerti, vincendo la loro compressione. Abbandonando poi la manovella, dalla posizione di massima compressione si osserva se il volano fa qualche oscillazione angolare avanti e indietro. Ciò dimostra che la compressione è regolare ed il motore è libero, ossia senza attriti anormali nei cuscinetti e pistoni. Se durante questa operazione si verifica qualche battito nell'interno del *carter* motore, vuol dire che qualche biella ha preso un gioco anormale nei cuscinetti e conviene riparare.

Osservare se fra il gambo delle valvole e le rispettive aste di comando havvi la medesima distanza, tenendo presente che per l'aspirazione basta uno spazio di pochi decimi di millimetro, mentre per lo scappamento di circa 5,10 di mm.

Tenere le valvole di ricambio al riparo della ruggine e degli urti.

3.° *Accensione.* — Esaminare se i fili sono bene isolati con la massa, sostituendoli se guasti nell'isolamento esterno, chiudendo bene i contatti. verificare la distanza delle punte nelle candele, pulirle e cambiarle se la porcellana o la steatite presenta screpolature; nel magneto si pulisce il vibratore ed i contatti di carbone; si verifica la distanza delle punte platinate, o quella dei martelletti con le rispettive aste di comando, lubrificando se occorre.

4.° *Carburatore.* — Dopo data la pressione si apre il rubinetto della benzina, onde assicurarsi della tenuta perfetta della valvola del galleggiante.

Dopo chiuso il rubinetto di benzina, si pulisca da eventuali corpi estranei il filtro sotto il recipiente del galleggiante o lungo la tubazione che conduce la benzina.

5.° La tenuta del premistoppa della pompa di circolazione d'acqua deve essere perfetta; riempire di grasso il grassatore che lubrifica l'asse della pompa.

6.° Il serbatoio d'acqua sia pieno; se le giunture dei tubi perdono acqua, cambiare le guarnizioni o chiudere maggiormente le viti di chiusura.

7.° Verificare la tensione della cinghia che comanda il ventilatore.

8.° *Lubrificazione.* — Dare un po' d'olio ai pedali, ai giunti dello sterzo, agli steli delle valvole; versare olio extradenso nella scattola che racchiude il comando delle aste pei *trains baladeurs*, nonchè nel carter del ponte posteriore. Rifornire di grasso od olio extradenso i cardani se la vettura è a cardano.

Per la frizione, se a cuoio non richiede speciali cure; se a dischi devesi rifornire della necessaria quantità di olio dopo aver proceduto alla lavatura interna col petrolio. Per qualsiasi tipo di frizione, lubrificare accuratamente l'anello comandato dal pedale di disinnesto se non è continuamente lubrificato da un oleatore meccanico od automatico.

Dare grasso internamente: ai mozzi delle ruote, al carter della sterza ed alle custodie in cuoio dei giunti dei tiranti della sterza. Spalmare di grasso i giunti dei *pivots* delle ruote anteriori, i giunti delle molle, nonchè tutte le articolazioni di leve e freni soggette a movimento e non provviste di appositi grassatori.

Occorrendo, si rifornisce con olio fresco ed al livello voluto il carter inferiore del motore.

9.° Si riempiono di benzina e d'olio i rispettivi serbatoi, e dopo chiusi bene i tappi, si aziona la pompa di messa in pressione per accertarsi che la pressione ha raggiunto il grado dovuto, altrimenti si registra la valvola di sicurezza. Se la pressione scende ancora, esaminare se i raccordi sono ben guarniti e stretti, smerigliando, occorrendo, le valvole della piccola camera per la pressione dello scappamento.

10.° *Cambio di velocità.* — Tolto il coperchio del carter superiore si esamina se il consumo dei denti degli ingranaggi è normale. Inoltre se fosse abbassato il livello dell'olio, si riempie fino un po' sotto agli assi *baladeur* e secondario, in modo da toccare appena i denti inferiori dell'ingranaggio più piccolo di 1ª velocità.

11.° *Differenziale.* — Deve essere oggetto di cure speciali se la trasmissione della vettura è per cardano. Infatti in questi automobili il cardano gira colla stessa velocità delle ruote, mentre nelle vetture a catena gira soltanto colla velocità dei pignoni, che è grandemente più piccola di quella delle ruote. Gli spostamenti di una ruota per rispetto all'altra sono quindi risentiti assai più se il differenziale è sull'asse delle ruote anzichè su quello dei pignoni. Perciò il differenziale delle vetture a cardano è molto grosso e robusto.

12.° *Catene.* — Lavarle col petrolio e con un pennello. Se sono molto sporche, lasciarle nel petrolio per qualche ora. Ingrassarle con vaselina, ogni tanto, dopo averle ben pulite. Rimontando una catena fare molta attenzione e non dimenticare la coppiglia del bullone di chiusura.

Verificare la loro tensione e stare attenti che una maglia non si sia irregolarmente allungata. Dopo qualche migliaio di chilometri le catene si saranno di molto allungate. Allora, essendo le maglie troppo lunghe pei denti del pignone e della corona dentata, non entreranno più fra di essi, staranno sulla loro cresta e la catena eccessivamente tesa si spezzerà.

13.° *Ruote.* — Stare attenti che non prendano giuoco o che non siano troppo chiuse nel mozzo, in modo da scaldare. Rimontare sempre ogni ruota sul suo asse, senza dimenticare la coppiglia di sicurezza e chiudere fortemente, ribadendo i bulloni, i dadi dei mozzi delle vetture nuove. Dare alle gomme le

cure necessario fra cui verificare dall'esame dello schiacciamento lo stato di pressione, e verificare tutti i bulloni di sicurezza serrandoli a fondo con energia.

14.° *Freni.* — In seguito al continuo funzionamento dei freni i segmenti e gli anelli si logorano e la loro azione viene ritardata: per evitare questo inconveniente le leve ed i tiranti di manovra portano speciali disposizioni, in modo da rendere possibile la registrazione ed il conseguente funzionamento dei freni anche dopo l'avvenuta usura. Quindi registrarli entrambi, osservando prima se le ciabatte dei ceppi sono troppo usate o screpolate, nel qual caso bisogna sostituirle con nuove, adattandole in modo da abbracciare interamente la puleggia, a freno chiuso, senza deformare il ceppo.

Cambiare la corda che comanda i freni posteriori se intaccata dalla ruggine, spalmandola poi leggermente di grasso.

15.° *Elenco degli oggetti più necessari.* — Borsa di utensili contenente: martello, pinze, cacciaviti, limo, tenaglia, scalpello, morsetti, punzoni, massa di piombo, chiavi comuni, inglese, a tubo.

Verricello per alzare le ruote, pompa, leve per smontar le gomme, necessario per ripararle, camere d'aria, un copertone, secchio di tela, imbuto, oliatori, densimetro, filo d'ottone, cartone d'amianto, spoltiglio, tela smeriglio, bulloni, dadi, coppiglie, rosette, necessario per saldare.

Pezzi varii di ricambio, specialmente filo conduttore, candele, valvole, molle, maglie di catena, ecc.

V. Norme per la buona manutenzione.

Per quanto riguarda le parti meccaniche ci riferiamo al paragrafo precedente.

1.° *Lavaggio della vettura.* — Tolti i cuscini, i tappeti ed i fanali, con un getto d'acqua, o con una spugna molto imbevuta d'acqua, si bagna la vettura in modo da rammollire il fango o togliere la polvere, ma sempre senza fregare per non rigare la vernice la cui superficie tersa è molto delicata.

Col getto d'acqua si comincia dal basso verso l'alto e tornando quindi in basso col passaggio del getto d'acqua. Non bagnare troppo i pneumatici ed asciugare con la spugna la linea di contatto del tallone della copertura di gomma col cerchione affinchè non vi resti acqua che potrebbe nuocere alle tele interne delle coperture stesse.

Indi si prende un secchio d'acqua pulita e vi si versa un bicchiere di petrolio. Si ripassa con essa tutta la vettura e particolarmente i pannelli, cominciando sempre dalle parti più alte per venire a quelle inferiori. Il petrolio toglierà le leggere traccie di unto e manterrà unita la superficie dei pannelli. Gli spruzzi di grasso e d'olio, specialmente sulle ruote, si potranno far sparire con petrolio puro. Fatto tutto questo si asciuga la vettura con una pelle scamosciata solo umida. Non si riuscirà mai ad asciugare una vernice di vettura con una pelle asciutta. Sarà bene tenere una seconda pelle per le ruote e tutte quelle parti che potrebbero essere leggermente unte.

La pelle scamosciata bisogna tenerla sempre pulita.

Adoperando il getto d'acqua pel lavaggio, collocarsi obliquamente al radiatore per ripulirlo, onde non mandar acqua sul motore, o sul carburatore o sul magneto che non devono mai esser bagnati.

2.° Le imbottiture, i cuscini, i tappeti, prima di rimetterli al loro posto sbatterli per far sortire la polvere, indi spazzolarli. Pel mantice se in tela prendere una spazzola di cocco, se in pelle lavarlo colla spugna ed asciugarlo colla pelle di dajno. Ripassare spesso il mantice con un po' di olio oliva mesco-

lato con acqua, ben sbattuti; indi asciugarlo con tela, o preferibilmente con panno per ridargli il lucido. Se le pelli sono scolorite, aggiungere un po' di fumo-raso alla miscela d'acqua ed olio. Se l'interno è di panno chiaro o stoffa, si smacchierà colla benzina prendendo uno strofinaccio di panno o di stoffa del medesimo colore. Per le pelli lavabili, prendere degli stracci imbevuti di poco olio d'oliva; pei marocchini invece basta la pulizia con panno forte pulito, di qualsiasi colore. Per i tappeti felpati basta una buona spazzolata, e per quelli di gomma, una lavatura col sapone; così pure per le assi del fondo, coperte di linoleum, dopo aver tolto il grasso ed il fango.

Le guarnizioni interne sono sempre in metallo bianco o nichelate e basterà fare la pulizia con straccio di tela. Le tendine di seta se sono macchiate si puliranno colla benzina.

I cristalli delle specchiere vanno lavati, asciugati e puliti, e per togliere le macchie prendere un panno imbevuto nello spirito naturale, che ridona il lucido primitivo.

Pulizia dei metalli. — Se sono nichelati, per non rovinare il nichelio, prendere acqua fresca con straccio ed asciugare subito con pelle di dajno asciutta; si abbia cura che questa pelle sia adibita per questo solo uso. Se i metalli nichelati fossero macchiati si puliranno con un po' di calce vergine ed olio fino.

Pei metalli in ottone, o placcati ottone, o semplicemente ottonati, è ancora migliore il vecchio sistema di pulirli col petrolio e tripolo, e ripassarli poi con stracci puliti. Havvi delle scatole apposite di pasta speciale che si adopera nel modo suesposto. Nella pulitura delle parti di metallo abbiasi cura di non insudiciare la superficie aderente alla vernice od alla tappezzeria.

3.° *Fanali e proiettori.* — Osservare che le parti lucide sian sempre ripulite, e che nell'interno non si accumuli del nero fumo; cosa facile specialmente pei proiettori a gas acetilene. Ripulire anche i becchi di steatite dove si produce la fiamma. Se qualche forellino è otturato, bisogna ripulirlo con una setola di cinghiale od un sottilissimo filo d'ottone.

4.° *Cuoi chiari.* — Per le cinghie di cuoio noisette od altro, si prenda del sapone inglese in pasta; si spalmi sulla parte macchiata, e si strofini forte sul cuojo che ritornerà pulito e lucido.

Cuoi neri. — Prendere un po' d'olio oliva semplice, mescolarlo con fumoraso, spalmarlo e lasciarlo assorbire, indi strofinarlo fortemente con una spazzola.

Cuoi verniciati. — Prendere sempre acqua pura; se vi sono delle macchie levarle con olio d'oliva ed asciugare per bene con uno straccio.

5.° *Lampadine elettriche - Accumulatori - Portavoce acustico.* — Se le lampadine non funzionano osservare se gli accumulatori sono scarichi, oppure se fossero abbruciate, o qualche filo staccato. Molte volte il portavoce acustico non funziona: vedere allora se il fischio è staccato dalla tromba, nel qual caso si ripara con un po' di soluzione affrancandolo nelle viti.

II. — TEORIE DELLE PANNES.

1. Chiamasi *panne* (fermata) un improvviso arresto della vettura indipendentemente dalla volontà del conducente.

Le fermate dipendono più spesso dai pneumatici ed altresì dal motore e dai meccanismi di trasmissione.

Le fermate dipendenti dal motore sono causate dall'*accensione*, dalla

compressione, dalla *carburazione;* quelle relative ai meccanismi di trasmissione, derivano dalla *frizione,* dal *cambio di velocità,* dal *differenziale.*

2. Il motore non parte.

a) ACCENSIONE — I. *Cause generali*: Interruttore guasto - Dimenticato il contatto elettrico - Candele: sporche, porcellana rotta, punte troppo vicine o troppo staccate - Fili: staccati, male isolati, invertite le posizioni rispettive dei fili.

II. *Per pile od accumulatori.* — *Trembleur*: male registrato, punte platinate sporche, molla senza resistenza - Accumulatori o pile: scarichi, un polo staccato. - *Cama* del vibratore o del distributore spostata di fase - Bobina guasta negli avvolgimenti, fusa, condensatore guasto.

III. *Magneto bassa tensione.* — Martelletti: sporchi, steatiti rotte e facenti corto circuito, aste di comando mal registrate, martelletto facente sempre massa, martelletto ingranatosi nel pernio, molla di richiamo senza resistenza, filo staccato, o in corto circuito. - Magneto: carboncino di contatto sporco o guasto, calettamento fuori fase o troppo ritardato, avvolgimento dell'indotto guasto (raro), calamite smagnetizzate (raro), umidità eccessiva.

IV. *Magneto ad alta tensione.* — Vibratore: mal registrato, punte platinate sporche, vibratore non libero nel movimento, molla di richiamo senza resistenza. - Distributore: sporco, carboncini sporchi o guasti. - Condensatore e bobina: fusi, avvolgimento guasto, bobina mal isolata, umidità eccessiva. - Magneto: calettato troppo in ritardo, spostato di fase, avvolgimento dell'indotto guasto (raro), calamite smagnetizzate (raro), umidità eccessiva.

b) CARBURAZIONE. — I. *Mancanza di benzina nel carburatore*:

1.° Vuoto il serbatoio, oppure chiuso il rubinetto di comunicazione dal serbatoio al carburatore.

2.° Mancanza di pressione al serbatoio: tappo chiuso, valvola di compressione che perde, rubinetto della pressione aperto o che perde, fughe delle tubazioni, tubo rotto di condotta pressione, rottura del tubo che pesca la benzina nel fondo serbatoio (raro).

3.° Tubo di condotta benzina otturato, valvola del galleggiante incollatasi nella s d ·, galleggiante troppo leggero (nel caso fosse stato sostituito).

II. *Non si forma miscela nel carburatore*: *Gicleur* ostruito da un corpo estraneo oppure da acqua entrata nel recipiente del galleggiante. - Livello benzina troppo basso. - Rompigetto benzina, svitatosi, chiude il foro del *gicleur.* - Tubo d'aspirazione rotto o senza guarnizioni di tenuta lascia entrare troppa aria e la miscela non scoppia.

III. *Non entra miscela nel cilindro* perchè una valvola di aspirazione (nel caso sia automatica) si è appiccicata nella sede per l'olio che ha fatto come una colla e la depressione del cilindro non ha la forza di aprirla. Pulirla.

IV. *Carburazione troppo ricca*: 1.° Mancanza d'aria fissa per ostruzione del foro di presa (raro).

2.° Troppa benzina nel carburatore. Il galleggiante è forato, della benzina vi è entrata, lo ha reso pesante, e quindi il punteruolo non chiude più l'accesso di benzina. Il foro per cui questa è penetrata è sovente impercettibile; allargarlo con un punteruolo, farne un altro nella parete opposta per permettere all'aria di entrare e alla benzina di uscire. Turare i due buchi con una goccia di saldatura. L'eccesso di benzina può anche provenire da qualche corpo estraneo che solleva il punteruolo del carburatore oppure perchè il punteruolo stesso è contorto.

V. *La benzina è troppo pesante* e dà un cattivo gas.

c) COMPRESSIONE imperfetta al motore.

1.° Manovella dura; indizio di molle dello stantuffo attaccato od ingranate. Iniettare del petrolio e far girare la manovella provando la compressione e provando senza compressione per rilevare la differenza.

2.° Manovella facile a far girare: Valvole rotte; molle che hanno perduto di forza; valvole che non fanno tenuta nella sede; valvole che restano aperte perchè il gambo si ingrana sulla guida o perchè appoggiato sull'asta di comando; *came* di comando valvole spostate di fase.

d) Altre cause: Acqua nei cilindri; fasi del motore spostate.

3. Il motore funziona irregolarmente.

I. Mancanze intermittenti di accensione (vedere paragrafo 2 - *a*, Accensione); accensione troppo ritardata.

II. *Scoppi nel carburatore* — *Cause*: Miscela troppo povera: carburatore mal registrato; troppa aria addizionale; mancanza di benzina al galleggiante; rubinetto di arrivo benzina non completamente aperto; aria fissa troppo calda. Valvole di aspirazione o di scappamento che restano aperte o si aprono un po' fuori fase; valvola rotta.

III. *Il motore non accelera.* — *Cause*: Miscela troppo ricca: galleggiante forato, valvola del galleggiante che non tiene, presa d'aria addizionale che resta chiusa; pistone o farfalla moderatrice che non si apre; accensione mal registrata; mancanza d'olio al motore; dimenticato di togliere la decompressione.

IV. *Il motore sbatte.* — Si sentono sotto il cofano dei colpi che sembrano di martello. Essi sono causati dai cuscinetti, per lo più delle bielle, che urtano contro gli assi che abbracciano; se il rumore si fa sentire nella parte alta dei cilindri, il difetto è nei piedi delle bielle, se nella parte bassa, nella loro testa.

Cause: 1. Mancanza di lubrificazione; 2. Cuscinetti usati; 3. Eccessivo avanzo di accensione.

Nel caso n. 2 è difficile che ci si accorga d'un tratto di questo guaio, perchè esso aumenterà gradatamente. Ad ogni modo quando si riscontrasse questo battere dei cuscinetti mentre la lubrificazione è regolare, raggiungere a rimessa con l'accensione completamente ritardata.

4. Il motore si ferma improvvisamente senza precedenti indizi di cattivo funzionamento.

I. *Accensione interrotta* (caso più probabile) — 1.° *Cause generali*: Fili rotti o facenti massa o corto circuito fra loro - Interruttore smosso o bagnato di acqua.

2.° Con accensione ad accumulatori o pile: Molla del vibratore rotta, vite di registro allentatasi; *cama* di comando schiavettata non gira col motore, corto circuito negli accumulatori o internamente alla bobina, acqua nel vibratore, o nel distributore, o nella bobina.

3.° Con magneto a bassa tensione: Martelletto che non si stacca; asta comando di un martelletto rotta o allentata nel registro; steatite rotta e facente corto circuito; magneto schiavettato nell'ingranaggio di comando; asse *came* d'accensione schiavettato come sopra; acqua nell'indotto della magneto (raro).

4.° Con magneto ad alta tensione: vibratore rotto, vite di registro allentatasi; acqua nel magneto o nella bobina (se separata); bobina fusa; condensatore guasto; magneto schiavettato nell'ingranaggio di comando; acqua nell'indotto del magneto, nel distributore o nel vibratore.

II. *Cause diverse*: *Gicleur* del carburatore ostruito da corpo estraneo o da acqua; rottura di una valvola d'aspirazione o scappamento (pel solo caso di motore ad un cilindro); ingranamento istantaneo di un pistone o dell'asse motore; acqua nei cilindri; cilindri screpolati (raro).

5. Il motore dà dei colpi all'indietro.

Talvolta girando la manovella, il motore invece di partire nel solito senso, parte e fa qualche giro nel senso opposto dando un forte contraccolpo nel braccio.

Cause: 1.° L'accensione è troppo avanzata, sia perchè la manetta è sull'anticipo, sia perchè il magneto, o comunque, il punto di accensione fu rimontato malamente ed in anticipo. Il motore non essendo ancora avviato, la scintilla scocca mentre il pistone non ha raggiunto ancora il punto morto, e succede lo scoppio nel senso inverso.

2.° Questo fatto può avvenire ancora se si vuole troppo presto mettere in marcia un motore che abbia scaldato; la temperatura del cilindro farà succedere lo scoppio prima che la scintilla scocchi, ossia prima del tempo voluto.

Rimedi: nel primo caso regolare l'accensione; nel secondo aspettare che il motore si raffreddi.

6. Il motore si ferma improvvisamente, poi riparte.

Talvolta il motore si ferma ad un tratto senza causa apparente; non si trova la causa, si prova a dare un giro di manovella ed il motore riparte. Avviata la vettura, dopo un po' il motore si ferma ancora.

Cause: 1.° La benzina non arriva regolarmente al carburatore; il serbatoio ne contiene poca.

Se per caso la vettura ha marciato su un lato della strada in modo che il tubo d'uscita della benzina si trovi un po' in alto, quel poco liquido che rimane non esce più, ed il motore si ferma. Invece, arrestando la vettura e passando dalla parte opposta della strada, la benzina rimanente passa dal lato del tubo di uscita e si può proseguire ancora per qualche chilometro. Oppure qualche corpo estraneo nel serbatoio chiude momentaneamente il foro d'uscita della benzina e poi per una scossa lo libera: altrettanto può succedere nel carburatore. Oppure il piccolo foro che lascia entrar l'aria nella parte superiore del serbatoio di benzina si è otturato momentaneamente.

2.° Un pezzo meccanico, per lo più la valvola di scappamento, ha scaldato.

Durante la fermata, mentre si cerca la causa, esso si raffredda ed il motore riparte. Se tale è la ragione, mettere ordine al raffreddamento o alla lubrificazione.

3.° *La tela metallica del carburatore è sporca* e la benzina non arriva a sufficienza.

7. Il motore si ferma dopo aver dato segni di funzionamento irregolare con scoppi nel carburatore.

I. Causa più probabile è la mancanza di benzina o di miscela.

1.° Mancanza di benzina al carburatore: serbatoio benzina vuoto – mancanza di pressione al serbatoio – rubinetto di scarico pressione apertosi – valvola di compressione che non tiene – tubo di condotta pressione rotto – qualche fuga lungo la tubazione per raccordo svitatosi.

2.° Serbatoi di olio o di acqua pei freni vuoti (nel caso che questi sieno sotto pressione); tubo di condotta benzina ostruito da corpi estranei o rotto, o raccordo svitatosi; acqua nel recipiente del galleggiante – galleggiante che non funziona.

3.° Miscela troppo povera: presa d'aria supplementare apertasi completamente – carburatore troppo caldo – tubo aspirazione miscela che prende aria dall'esterno per guarnizione rotta o viti di fissaggio allentatesi o tubo aspirazione screpolato.

II. *Cause meno probabili*: Valvola di aspirazione o scappamento che non chiudono perchè ingranate nel gambo, o molla di richiamo stanca o rotta;

dadi di registro, asto comando, valvole allentate; asse di *came* spostato di fase (ingranaggio di comando schiavettato); magneto spostata di fase (ingranaggio di comando allentato); acqua nei cilindri (raro).

III. Se i colpi si verificano nel silenzioso di scappamento, l'accensione non è regolare. Una cilindrata inesplosa è raggiunta da una seconda che ha regolarmente scoppiato e col suo calore fa scoppiar la precedente.

Se il tubo di scappamento è rotto, avvengono colpi in corrispondenza della rottura, perchè i gas invece di espandersi gradatamente nel silenzioso passano istantaneamente nell'atmosfera. Solo inconveniente è il rumore.

8. Il motore si riscalda eccessivamente (*Vedi anche paragr.* 5.°, *caso II.*).

Il motore diventa insensibile all'avanzo o al ritardo dell'accensione, perchè le sue pareti incendiano la miscela col loro stesso alto calore. Si sentono battere le bielle, e fermandosi si sente l'acqua bollire ed il vapore uscire dal serbatoio.

I. *Mancanza d'acqua di circolazione.* — Rifornimento incompleto; guarnizioni delle tubazioni che perdono; perdita d'acqua nelle curve dal tubo troppo pieno del radiatore; radiatore che perde (riparare con apposito apparecchio se è a nido d'api perchè i tubetti sono per lo più tenuti assieme soltanto da una strato di stagno; quindi, per evitare guai, lasciar cadere delle goccie di stagno sulla apertura che si vuole riparare, ma, per quanto possibile, non toccare col saldatore il *nido d'api*).

II. *Circolazione d'acqua imperfetta.* — Pompa che non gira; ingranaggio di comando schiavettato (raro); asse della pompa rotto; ruota a turbina o ingranaggio interno schiavettato; corpo estraneo che ostruisce un tubo di circolazione; tubo in gomma per il radiatore e la pompa (con tratto isolato troppo lungo) che si chiude sotto l'azione aspirante della pompa.

III. *Raffreddamento del radiatore imperfetto.* — Ventilatore che non funziona: cinghia troppo lenta o rotta, palette deformate, schiavettamento della puleggia di comando. - Radiatore coperto di fango nella superficie anteriore; incrostazioni interne del radiatore e dei cilindri nella camera d'acqua (raro).

IV. *Cause diverse*: Miscela troppo ricca: vedere paragr. 2.° *b*) IV. riguardante miscela troppo ricca - presa d'aria supplementare automatica che non funziona - carburatore mal regolato nelle sezioni d'aria e benzina - troppo ritardata l'apertura valvole di scappamento: distribuzione mal registrata in una rimontatura del motore; troppo gioco fra lo stelo valvole di scappamento e l'asta di comando - motore tenuto imballato per molto tempo: velocità mal proporzionata, frizione che slitta - mancanza di lubrificazione al motore.

Rimedii: Mettere ordine alle parti che non funzionano regolarmente. Versare sui rubinetti dei cilindri un po' di petrolio, ed interrompendo la corrente elettrica, si fa girare piano il motore con la manovella. Non gettare acqua fredda sul motore, perchè potrebbesi provocare la rottura di qualche pezzo. Se si deve aggiungerne per sostituire nel serbatoio quella evaporata si fa lentamente in modo che essa possa mescolarsi con quella calda.

Converrà poi sostituire le molle delle valvole che a causa del calore si saranno stemperate.

9. Il motore manca dei colpi.

Se il motore manca dei colpi regolarmente, uno dei cilindri non funziona bene. Facendoli funzionare indipendentemente uno dall'altro si troverà presto in quale sia il difetto.

Se il motore invece dà un certo numero di scoppi regolarmente, poi ne manca qualcuno, poi riprende la sua marcia, insomma se procede a scatti, possiamo cercare fra le cause:

1.° *Sorgente di elettricità esaurita.*

2.° *Acqua nella benzina.* — Nel momento in cui la goccia d'acqua viene al boccuccio del carburatore, avremo qualche cilindrata cattiva, poi, arrivando benzina, la miscela sarà regolare.

3.° *Cattivi contatti.* — I serrafili non sono ben chiusi e per le trepidazioni della vettura in qualche momento conducono l'elettricità, in qualche altro no.

4.° *Impurità del carburatore.*

10. Il motore non sviluppa tutta la potenza e la vettura manca della velocità normale.

I. *Carburatore mal regolato.* — Miscela troppo debole, per aperture nei tubi d'ammissione, per lacerazione della tela metallica filtrante, o per rottura del condotto della benzina, dal serbatoio al carburatore.

II. *Accensione mal regolata.* — Magneto troppo ritardato o comando d'anticipo incompleto nello spostamento. - Scintilla debole: punte candele troppo vicine; martelletto (per la bassa tensione) mal regolato; vibratore mal regolato; magneto smagnetizzato in parte (raro).

III. *Distribuzione difettosa del comando valvole.* — Apertura valvole scappamento in ritardo; troppo gioco nel comando valvole di aspirazione o scappamento; molle delle valvole scappamento stanche.

IV. *Mancanza di lubrificazione.* — Mancanza d'olio nel serbatoio o nel carter inferiore motore - contagoccie mal regolato o tenuto chiuso - pompa di pressione olio che non funziona - un tubo di condotta olio ostruito o rotto o scrostatosi nei raccordi - olio impiegato di pessima qualità o non adatto allo scopo.

V. *Riscaldamento anormale del motore* (Vedi paragr. 8).

VI. *Mancanza di compressione* — (Vedi paragr. 2, *c*). — Dimenticata aperta la compressione.

VII. *Cause diverse dipendenti dalla trasmissione.* — Cambio di velocità ingranatosi nei cuscinetti. - Freni alla trasmissione o alle ruote posteriori che frenano sempre; mal registrati nell'apertura, nella distribuzione eguale del gioco fra ceppi e puleggia; deformati nei ceppi; pedale che non ritorna alla sua posizione normale; leva a mano non completamente in posizione di freni aperti; molla di richiamo dei ceppi posteriori che non funziona. - Cardano o cuscinetti dell'asse cardano ingranati - ruote anteriori o posteriori ingranate nei mozzi - rapporto di velocità troppo forte nelle catene o nell'accoppiamento conico del punto posteriore - catene eccessivamente tese.

11. Frizione che slitta.

I. *Frizione a cuoio* — 1.° Il cono essendo mal regolato, non è spinto dalla molla nell'interno del volano con forza sufficiente per aderirvi.

2.° Se lo slittamento proviene da olio che sia andato sul cuoio, si lava questo con benzina, ma non mettere pece greca o altra materia consimile per ottenere l'aderenza, perchè il calore la fonderebbe, le parti in contatto rimarrebbero attaccate una all'altra, e non si potrà più distaccare la frizione, rischiando così di provocare incidenti gravi.

3.° Può darsi ancora che vi sia un corpo estraneo tra il volano ed il cono di frizione, oppure il cuoio consumato o bruciato non ha più la sufficiente elasticità. In questo caso, trovandosi in istrada, si potrà ottenere l'aderenza infilando tra cuoio e cono di frizione, ad eguale distanza sulla circonferenza, dei pezzetti di lastra, o rosette, o anche monete, in modo da raggiungere la tappa.

II. *Con frizione a molla spirale.* — Manicotto folle consumato - mal registrata la posizione del fungo di comando - molla di spinta troppo debole - molla a spirale riscaldata - lubrificante non adatto allo scopo - pedale che non permette l'innesto completo.

III. *Con frizione a dischi.* — Frizione non lavata da molto tempo - molla di spinta troppo debole - dischi consumati - olio adoperato troppo denso - pedale che non permette l'innesto completo - mancanza di allineamento fra asse motore e cambio velocità: longheroni del telaio che hanno ceduto; supporti del motore e del cambio deformati.

12. Frizione che disinnestata non si ferma.

I. *Con frizione a cuoio.* — Cono folle fuori centro e deformato - cuoio staccato dal cono folle - cuscinetto di spinta della molla, o cuscinetto dell'interno che porta al cono folle, ingranato - cono folle che nel disinnesto sfrega contro il volano - pedale di disinnesto che non compie l'intera corsa - mancanza di allineamento fra asse motore e cambio velocità.

II. *Con frizione a molla spirale.* — Manicotto folle fuori centro - molla a spirale deformata - cuscinetto interno, che porta il manicotto folle, ingranato - fungo di comando mal registrato - pedale di disinnesto che non compie l'intera corsa - mancanza di allineamento fra asse motore e cambio velocità.

III. *Con frizione a dischi.* — Frizione non lavata da molto tempo - dischi deformati - mancanza di lubrificazione - manicotto di spinta dischi che nel disinnesto sfrega nella copertura fissa del volano motore - ingranato il cuscinetto interno che porta il manicotto folle - pedale disinnesto che non compie la intera corsa - mancanza di allineamento fra asse motore e cambio velocità.

13. Frizione che attacca bruscamente.

Con frizione a cuoio. — Molla troppo dura; cuoio troppo liscio.

Con frizione a molla a spirale. — Molla troppo dura; mancanza di lubrificazione; fungo di comando mal registrato; molla a spirale deformata.

Con frizione a dischi. — Molla troppo dura; mancanza di lubrificazione o troppo petrolio immesso.

14. Cambio di velocità troppo duro e difficile entrata degli ingranaggi.

Leva a mano di comando cambio deformata o spostata nell'inchiavettamento - settore della leva a mano spostato - tubo di guida leva a mano non lubrificato - leva di comando aste dei *baladeurs* spostata nell'inchiavettamento - aste di comando dei *baladeurs* spostate per deformazioni del telaio - forcelle di comando dei *baladeurs* deformate o spostate - *baladeurs* troppo giusti nel loro asse o deformate le chiavette di questo - frizione che non si arresta nel disinnesto (vedere paragr. 12).

15. Leva a mano di comando cambio che ritorna da sè nella posizione di folle.

Arresto delle aste di comando *baladeurs* che non funziona - denti degli ingranaggi, deformati o consumati (specialmente nelle griffe della 4ª velocità a presa diretta).

16. Freni che non agiscono.

Freni mal registrati - olio e grasso fra ceppi e puleggie. - Ciabatte dei ceppi o puleggie consumate. - Rottura dei ceppi o dei tiranti, delle leve o della corda di comando.

17. La vettura si ferma pur funzionando il motore.

Leva a mano comando cambio, ritornata da sè nella posizione di folle. - Tranciatura delle viti che collegano: il manicotto o il cono della frizione; l'asse frizione a quello dei baladeurs; gli ingranaggi cilindrici o conici del cambio ai rispettivi assi. - Rottura o schiavettamento di un pignone conico su uno degli assi differenziali. - Rottura: di un asse del cambio o dell'asse a cardano o di uno degli assi differenziali; di qualche cuscinetto a sfere che guida gli assi del cambio; di una catena di trasmissione. - Schiavettamento della forcella dello snodo cardanico dal suo asse.

18. Sterza troppo dura.

Mancanza di lubrificazione nell'asta di comando, nella scatola della sterza, negli snodi delle leve, nei *pivots* delle ruote. - Snodi a sfera dei tiranti di comando registrati troppo duri. - Ruote anteriori con gomme eccessivamente grosse e piatte oppure sgonfie.

III. — NORME PER LE RIPARAZIONI.

1. *Ingranamento dei cilindri.* — L'ingranamento o rigatura è un guasto nella superficie interna del cilindro. Le molle dello stantuffo restano allora rigate in corrispondenza delle rigature del cilindro stesso. La causa, nella maggior parte dei casi, dipende da lubrificazione insufficiente. L'ingranamento ha per effetto un attrito troppo forte. Il motore deve il suo movimento al fatto che la forza motrice vince la forza resistente.

Si riconosce l'ingranamento movendo con la manovella il motore che oppone una certa resistenza.

Fig. 203

L'ingranamento avviene anche nei cuscinetti e nelle teste di biella.

2. *Smerigliatura delle valvole.* — La valvola di scarico specialmente con l'uso si irruginisce e non tiene la pressione. Occorre quindi smeriglarla mediante una pasta formata di simeriglio e spoltiglio finissimo ed olio oppure petrolio. Si smonta la valvola e dopo averla tolta e ripulita si spalma la sede con la pasta; si colloca ancora la valvola sulla sede e la si fa girare alternativamente nei due sensi; infilando un cacciavite nell'apposita scanalatura che trovasi in testa alla valvola. Si continua a girare la valvola a destra ed a sinistra (fig. 203) finchè le superfici in contatto siano perfettamente lucide ed uniform. Si spinge col dito di sotto lo stelo, si abbassa, si gira e si ripete più volte l'operazione procurando che lo smeriglio non entri nel cilindro per non causare rigature sulle molle degli stantuffi e del corpo dei cilindri.

Per verificare se la valvola è bene smerigliata, quando tutto è rimesso a posto si getta un po' di benzina sulla valvola, dall'apertura del tampone a vite. La benzina non deve passare nel tubo di scarico o per disotto lungo il peduncolo se la smerigliatura è ben fatta.

3. *Tubi spezzati.* — Le scosse che la vettura subisce, producono spesso la rottura di qualche tubo. Si ripara mediante qualche pezzo di tubo di gomma dei diametri voluti, facendo raccordi con una legatura esterna a corda o con filo di ferro e di rame.

Invece del tubo di gomma si può adoperare un pezzo di tela spalmata di grasso. Trattandosi di un tubo di scarico, adoperare tela metallica impregnata di mastice di minio ravvolta con filo di ferro.

Essendo poi la rottura di un tubo di benzina pericolosa per l'incendio, sarà prudente, prima di partire, sorvegliare tutte le condutture a tubi e di raccordi. (Vedi *Pannes*, paragr. 7, VII).

4. *Cilindri screpolati.* — I cilindri dei motori, essendo in ghisa fusa, facilmente si screpolano col freddo. Si rimedia facendo una pasta densa con limatura di ferro finissima, fiori di zolfo e cloridrato di ammonio in parti uguali

con un po' di acqua. Si fa quindi penetrare con una spatola tale poltiglia nelle screpolature del cilindro e poi si scalda la parte screpolata mediante un saldatore.

Il mastice acquista la durezza della ghisa, e tiene bene la pressione; può servire anche a riunire tra loro le parti di un pezzo fuso.

Montaggio e Smontaggio.

1.° Generalmente negli automobili i vari pezzi, specie gli ingranaggi, portano dei segni particolari di riconoscimento (lettere o cifre) onde facilitare il rimontaggio.

Si comprende che un ingranaggio di distribuzione o di magneto innestando un dente troppo avanti o troppo indietro, conseguirà un cattivo funzionamento delle valvole che si apriranno troppo presto o troppo tardi, e dell'accensione che sarà troppo anticipata o ritardata. Quindi osservar bene di mettere in corrispondenza i segni che esistessero sulle ruote dentate. In caso che questi manchino, farli con un punteruolo prima di smontare.

2.° Molti meccanici hanno la cattiva abitudine di deporre a casaccio in varie parti della vettura i pezzi smontati. Ne deriva che al momento di rimontare, non sanno dove metter le mani per ritrovarli, tanto più che durante il lavoro qualcuno di essi può esser caduto nella polvere della strada o nella lamiera parafango sottostante alla vettura. Deporre quindi in una cassetta i pezzi smontati, e così non andranno perduti.

3.° Gli urti violenti di martello danneggiano le parti meccaniche. Servirsene quindi soltanto nei casi estremi, ricorrendo alla lubrificazione per far cedere i pezzi.

4.° Le *viti* sono poco adoperate essendo soggette ad allentarsi per le vibrazioni. Sono in uso solo nelle piccole parti e nella carrozzeria. Ungere sempre le viti prima di metterle a posto onde poi toglierle facilmente. Se l'estrazione presenta difficoltà, versare del petrolio.

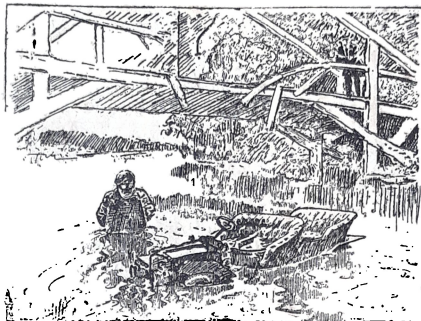
Stringere i dadi: 1.° lubrificandoli; 2.° con chiavi adatte per non guastare gli spigoli; 3.° fino al limite di elasticità del metallo; 4.° gradatamente e tutti assieme se un pezzo è trattenuto da più bulloni, procedendo per coppie di bulloni opposte. Se si comincia a chiudere un bullone a blocco, e gli altri dopo di esso, si otterrà una chiusura ineguale.

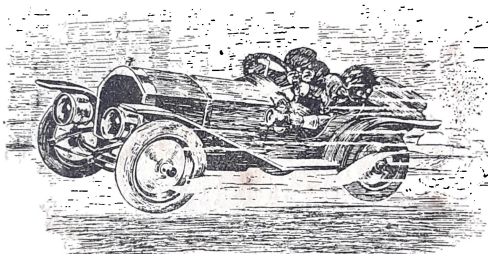
Aprire i dadi difficili: Mezz'ora dopo averli bagnati con petrolio – facendo forza solo se hanno dimensioni ragguardevoli – se questi sistemi non servono si mette nel fuoco una chiave che ben si adatta al dado. Quando essa sia rossa, si mette attorno al dado per qualche poco. Pel calore questo si dilaterà distaccandosi dal bullone; si prende un'altra chiave e si apre il dado.

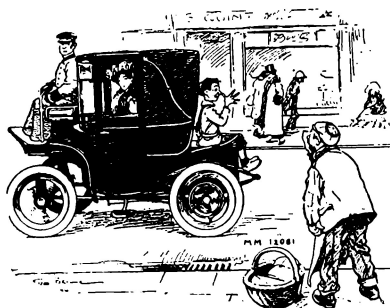
I dadi per le vibrazioni cui è sottoposta una automobile, sono soggetti a rilassarsi.

È prudente, specie per le vetture nuove, di ripassare i dadi, serrandoli. Sorvegliare specialmente quelli interni al cambio di velocità; non trascurare quelli dei mozzi delle ruote e quelli che tengono le molle fisse agli assi: i relativi bulloni dovranno essere convenientemente ribaditi.

Per ottenere la fissità dei dadi fra i vari sistemi, il più comune è quello delle *coppiglie*, ossia fili di ferro ripiegati che si infilano in un foro attraverso la parte del bullone sporgente dal dado ed immediatamente contro di questo. Usare coppiglie che entrino a stento nel foro – affondarle fino alla testa – rivoltarne le estremità completamente, altrimenti le coppiglie per le trepidazioni muoveranno nel foro, cadranno, e il dado sarà libero di aprirsi con pericoli gravi.

Si adopera anche il *controdado* ossia un secondo dado avvitato sul primo e sullo stesso bullone. Occorre tener fermo il 1° dado con una chiave mentre con un'altra si avvita il 2°. E nell'aprire il 2°, trattenere il 1° con una chiave facendo pressione in senso inverso.

COMPLIMENTI D'USO

— Avete bisogno di nulla? (Life)

Velocità regolamentari!

(Life)

INFERIORITÀ

(Punch)

— Eh chauffeur! c'è un monello di dietro.

Il monello— Oh! puoi ripeterlo. Egli non ha la frusta!

PARTE SPECIALE

CONTRATTO DI LOCAZIONE D'OPERA PER CHAUFFEURS

Riproduciamo qui un modulo di contratto che potrà servire di utile esempio con opportune modifiche secondo le particolari esigenze del servizio.

(In carta da bollo da L. 1.20)
(Data ...... li ..... 19........

CONVENZIONE.

Con la presente privata scrittura da valere fra le parti nel miglior modo, rimossa ogni eccezione per qualsiasi titolo o causa fra i Signori A. A. possidente e B. B. meccanico-chauffeur, si pattuisce e si conviene quanto segue:

1.° Il Signor A. A. assume alle proprie dipendenze per il servizio della vettura automobile di sua proprietà, il Signor. B. B., il quale dichiara di essere edotto delle leggi e regolamenti che si riferiscono alla circolazione.

2.° Si conviene la prova di un mese dalla presente data, alle condizioni di paga di cui all'Art. 8 della presente convenzione, senza d'uopo di formalità nel caso una delle parti volesse ritenersi libero da ogni impegno.

3.° Terminato il periodo di prova e confermato in servizio il Sig. B. B. col presente contratto si impegna per la durata di un anno dalla presente data, intendendosi rinnovato tacitamente il contratto per eguale periodo di tempo, salvo disdetta data con quindici giorni di preavviso d'ambo le parti.

Il Sig. A. A. si riserva per ogni caso il diritto di rescindere il presente contratto con un termine di preavviso di un mese senza ritenersi obbligato a darne motivazione, salvo sempre l'applicazione dell'immediato licenziamento – senza uopo di corresponsione a compenso – nel caso in cui il Sig. B. B. si renda colpevole di infedeltà, abuso di fiducia, d'insubordinazione, di rifiuto d'obbedienza, di gravi offese alla dignità ed all'onore del principale.

In caso di dimissioni improvvise del Signor B. B., avuto riguardo alle circostanze di fatto, il Sig. A. A. ha diritto di trattenere in tutto o in parte, la mensilità in corso, senza pregiudizio delle eventuali azioni giudiziarie per risarcimento dei danni che gli fossero derivati dal fatto dello chauffeur.

5.° La preventiva disdetta, se così piacerà al Sig. A. A. potrà essere sostituita da un compenso in danaro, corrispondente al mese di paga, nei casi seguenti:

a) di licenziamento dello chauffeur per sospensione al servizio, anche momentanea;

b) di malattia dello chauffeur, oltre i 15 giorni, non contratta però in servizio;

c) In ogni caso in cui il Sig. A. A. ravvisi opportuno di sciogliere immediatamente lo chauffeur licenziato da ogni obbligo di prestazione d'opera.

6.° Il Signor B. B. col presente contratto espressamente conviene di rinunciare a far valere, presso qualsiasi sede, pretese o diritti in dipendenza del licenziamento.

7.° Si conviene un deposito cauzionale in L. 50 per eventuali guasti alla vettura causati per colpa dello chauffeur. Detta cauzione sino all'intero suo ammontare sarà costituita dalla trattenuta di L. 10 sulle mensilità. La cauzione sarà restituita dopo che lo chauffeur avrà fatta regolare consegna di quanto gli è stato affidato, e che su tale consegna nulla siavi ad eccepire, e dopo liquidati i conti e le eventuali pendenze in sospeso in rapporto al suo mandato.

8.° È fissato un assegno mensile di L. 120 pagabili al 1° di ogni mese intendendosi a carico del Sig. A. A. le spese di vitto e di alloggio per servizio prestato fuori della residenza del principale.

9.° Senza stabilire un preciso orario di servizio, lo chauffeur dovrà attenersi all'orario ordinario e straordinario conforme alle richieste speciali del Sig. A. A. anche nelle ore della notte.

10.° Spetta allo chauffeur il regolare adempimento delle funzioni inerenti alla sua professione, ed in modo speciale le piccole riparazioni, la pulizia completa della carrozzeria e del meccanismo della vettura, dopo ogni servizio, e quotidianamente quando l'uso della vettura è fatto in città.

Dovrà attenersi scrupolosamente alle leggi ed ai regolamenti.

In modo assoluto è fatto divieto di usare della vettura senza ordine del principale o di persona da lui autorizzata.

Lo chauffeur dovrà in servizio e fuori tenere una condotta incensurabile sotto ogni rapporto.

Ogni ritardo ed assenza ingiustificata è punita con una multa di L. 2.

11.° Lo chauffeur è responsabile di fronte al principale per quanto riguarda il valore della vettura, accessori e quant'altro viene consegnato od affidato alla sua custodia, nonchè gli eventuali indennizzi per danni a terzi arrecati durante il servizio.

12.° Il Signor B. B. espressamente accetta di disimpegnare occorrendo, altri servizi di domestico inerenti all'appartamento, casa di campagna, o quant'altro il principale crederà del caso.

13.° A favore dello chauffeur esiste una polizza di assicurazione per caso di sinistro avvenuto in servizio e con le indennità seguenti:

L. 4 al giorno per invalidità temporanea;
L. 4000 una volta tanto agli eredi immediati in caso di morte;
L. 12000 una volta tanto in caso di invalidità permanente.

Tali indennità vengono regolate a seconda della polizza in corso, e si conviene espressamente che il Sig. A. A. s'intende esonerato da ogni e qualsiasi responsabilità per la liquidazione dei danni che allo chauffeur, o aventi diritto, fossero per spettare.

Si conviene altresì che il Signor B. B. non potrà pretendere dal Sig. A. A. altre indennità oltre quelle contemplate nella polizza d'assicurazione.

Estesa la presente in doppio esemplare.

In fede

firma (A. A.) ....
firma (B. B.) ....

NOMENCLATURA TECNICA

per facilitare l'uso dei termini automobilistici nei rapporti con l'estero.

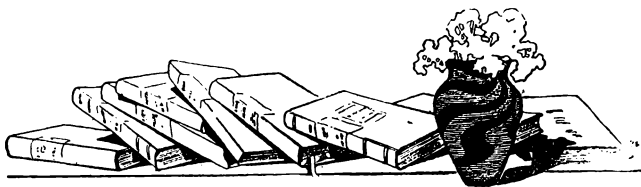
MOTORE (*italiano*).	MOTEUR (*francese*).	MOTOR (*tedesco*).	MOTOR (*inglese*).
Cilindri	Cylindres	Zylinder	Cylinders
Calotta	Calotte	Saugventilkappe	Inlet valve cap.
Pistoni	Pistons	Kolben	Pistons
Bielle	Bielles	Kurbeln	Cranks
Albero a gomiti	Arbre manivelle	Hauptwelle	Cranksahft
Valvola aspirazione	Soupape d'admission	Einlassventil	Inlet valve
Valvola scappamento	Soupape d'échappement	Auspuffventil	Exhaust valve
Accensione	Allumage	Zündung	Ignition
Rubinetto di decompressione	Robinet de décompression	Kompressionshahn	Compression tap
Carter del motore	Carter du moteur	Kurbelgehäuse	Motor casing
Rubinetto di livello dell'olio	Robinet graisseur	Schmierhahn	Lubricating cock
Volano	Volant	Schwungrad	Fly-wheel
Tubo dello scappamento	Tube d'échappement	Auspuffsrohr	Exhaust pipe
Tubo d'aspirazione	Tube d'aspiration	Gemischzuführungsrohr	Inlet pipe
Carburatore	Carburateur	Vergaser	Carburetter
Manicotto	Manchon	Hülse	Sleeve
Tubo di presa d'aria calda	Tube de prise d'air	Lufteinlassrohr	Aire inlet pipe
Tubazione dell'olio	Tube de graissage	Oelrohr	Oil pipe
Puleggia per la cinghia del ventilatore	Poulie du ventilateur	Windfangscheibe	Fan pulley
Rocchetto comando distribuzione	Pignon de distribution	Kurbelskom	Distribution pinion
Cinghia del ventilatore	Courroie du ventilateur	Ventilatorsriemen	Ventilator belt
Tubo d'acqua di circolazione	Tube de sortie d'eau	Wasseraustrittsrohr	Water outlet pipe
Punterie delle valvole	Poussoir de soupape	Auspuffventildrucker	Exhaustvalve lifting
Tappo di scolo	Bouchon de vidange	Ausleerzapfen	Blow-off plug
Carter di distribuzione	Carter de la distribution	Gehäuse	Carter
Albero delle came di distribuzione	Arbre à cames	Nockenwelfe	Cam shaft
Manovella per la messa in marcia	Manivelle de mise en marche	Kurbel zum Andrehen	Starting handle
Pompa per la circolazione d'acqua	Pompe pour la circulation de l'eau	Wasserzirkulations pumpo	Water circulation pump

CAMBIO DI VELOCITÀ (*Italiano*).	CHANGEMENT DE VITESSE (*Francese*).	WECHSELGETRIEBE (*Tedesco*).	CHANGA SPEED GEAR (*Inglese*).
Carter	Boite des vitesses	Getriebegehäuse	Gear case
Albero degli ingranaggi mobili	Arbre train balladeur	Verschiebbarer Zahnräderwelle	Sliding gear shalft.
Albero secondario	Arbre secondaire	Seckundarwelle	Secondary shaft.
Forcella di comando della 3.a e 4.a velocità	Fourchette de 3 et 4.e vitesse	3 und 4 geschwindigkeitsgabel	3 and 4 speed's fork
Forcella di comando della 1.a e 2.a velocità	Fourchette de 1 et 2.e vitesse	1 und 2 geschwindigkeitsgabel	1 and 2 speed's fork
Forcella di comando della retromarcia	Fourchette de marche arrière	Umsteuerungsgabel	Reversing gear fork
Asta cambio velocità	Tringle de changement de vitesse	Geschwindigkeitswechselstange	Gear shift
Ruota dentata	Roue dentée	Zahnrad	Gear wheel
Cuscinetti a sfere	Roulements à billes	Kugellager	Ball bearings
Settore di guida per comando cambio di velocità.	Secteur du changement de vitess	Sektor fur Umschaltungshebel	Speed change quadrant

CHASSIS (*Italiano*)	CHASSIS (*Francese*)	RAHMEN (*Tedesco*)	FRAME (*Inglese*)
Ruote anteriori direttrici	Roues d'avant	Vorderräder	Front wheels
Ruote posteriori motrici	Roues AR motrices	Hinterbewegungsrad	Driving wheel
Mozzi ruote anteriori	Moyeux des roues avant	Vorderradnabe	Front hubs
Mozzi delle ruote posteriori	Moyeux rouse AR	Hinterradnaben	Rear hubs
Molle sospensione anteriori	Ressort suspension avant	Vorderfeder	Front bearing spring
Longheroni telaio	Châssis	Rahmen	Frame's side
Radiatore raffreddamento acqua	Radiateur pour le refroidissement de l'eau	Kühler	Radiator
Tappo pel rifornimento acqua al radiatore	Bouchon du radiateur	Kuhlerschlussdeckel	Radiator cap
Ponte differenziale	Pont différentiel	Differential	Differential
Albero cardanico di trasmissione	Arbre de transmission avec cardan	Kardanwelle	Gear shaft
Biella pel comando oleatore meccanico	Bielle de graisseur mécanique	Steuer des mechanischen Oelers	Mechanical lubricator feed rod
Custodia del cardano	Carter du cardan	Kardangehäuse	Cardan's carter
Oleatore meccanico	Graisseur mécanique	Mechanisches Oeler	Mechanical lubricator
Asta pel comando di direzione	Colonne de direction	Lenkstange	Steering pillar
Pedalino acceleratore	Pédale d'accélerateur	Beschleunigungspedal	Accelerator pedal
Volante direzione	Volant de direction	Steuerrad	Steering wheel

CHASSIS (*Italiano*)	CHASSIS (*Francese*)	RAHMEN (*Tedesco*)	FRAME (*Inglese*)
Leva pel comando accensione	Manette d'avance à l'allumage	Zündverstellungshandhebel	Ignition advance lever
Leva pel comando moderatore	Manette d'admission des gaz	Drosselregulierungshandhebel	Trottle control
Leva a mano pel comando freni posteriori	Levier des freins AR.	Bremshebel	Brake lever
Tiranti di comando freni sul differenziale	Tringles des freins sur le différentiel	Stängchen fur Differentialbremse	Differential brake lever
Ceppi dei freni sul differenziale	Machoires du frein sur le différentiel	Bremsbacke fur• Diffentialbremse	Differential brake jaws
Puleggia del freno	Poulie de frein	Bremsscheibe	Brake pulley
Molla a balestra posteriore	Ressort transversal AR.	Querfeder	Transverse spring
Serbatoio benzina	Reservoir à essence	Benzinbehälter	Petrol tank
Tappo di scarico benzina dal serbatoio	Bouchon de vidange du reservoir à essence	Benzinalblasszapfen	Waste petrol plug
Scatola della frizione	Embrayage métallique	Kupplung	Clutch box
Volano motore foggiato a ventilat.	Volant du moteur avec ventilateur	Schwungrad mit Ventilator	Fan flywheel
Giunto snodato	Joint à rotule	Kugelgelenk	Ball joint
Carter infer. del motore	Carter inférieur du moteur	Kurbelgehäuse unterer Teil	Engine sheet casing
Tappo di scarico olio del carter motore	Bouchon hour vider l'huile du carter moteur	Oelentleerungszapfen des Motorgehäuses	Oil escape tap.
Leva di comando direzione alle ruote anteriori	Levier de commande des roues AV	Winkelhebel zum Steuern der Vorderräder	Steering pivot jaw
Magneto a bassa tensione	Magnéto à basse tension	Magnet fur Niederspannungzündung	Low tension magneto
Scappamento libero	Echappement libre	Auspuffklappe	Exhaust cut-out
Pedale pel comando freni applicati al differenziale	Pédale des freins au différentiel	Differentialbremspedal	Brake pedal
Pedale pel comando disinnesto della frizione	Pédale de l'embrayage	Kupplungspedal	Clutch pedal
Tubo di uscita benzina dal serbatoio	Tube de sortie d'essence du reserv.	Austrittsrohr des Benzinbehälter	Tube outlet for benzine
Tubo di entrata pressione al serbatoio benzina	Tube d'entrée de la pression au reservoir	Eintrittsrohr des Drucks im Benzinbehälter	Compression tube for benzine
Tubo di uscita gas di scarico	Tube d'échappement	Auspuffsrohr	Exhaust pipe
Marmitta di scappamento (silenzioso)	Boîte d'échappement (silencieux)	Auspuffstopf	Exhaust case
Asse della frizione	Axe de l'embrayage	Kupplungswelle	Clutch shaft
Rubinetto di livello dell'olio	Robinet de niveau pour l'huile	Schmierhahn	Lubricator cock
Cruscotto	Tablier	Spritzbrett	Board
Assale posteriore	Axe AR	Hinterachse	Rear axle
Assale anteriore	Axe AV	Vorderachse	Front axle

Accessori, pezzi di ricambio, utensili (*Italiano*)	Accessoires, pièces de rechange, outils (*Francese*)	Zubehörteile, Reservestücke, Werkzeug (*Tedesco*)	Accessories, spare parts, tools (*Inglese*)
Accumulatore	Accumulateur	Akkumulator	Accumulator (Storage battery)
Acqua	Eau	Wasser	Water
Alta tensione	Haute tension	Hohe Spannung	High tension
Antisdrucciolevo	Antidérapant	Gleitschutzdecke	Non-skidding (Antislipping)
Asse a gomito	Vilebrequin	Gekropfte Welle	Crank shaft
Attrezzi	Outillage	Werkzeutgbesteck	Hand tools
Bassa tensione	Basse tension	Niedrige Spannung	Low tension
Benzina	Essence	Benzin	Gazoline
Bobina	Bobine	Spule	Coil
Bullone	Boulon	Bolzen	Bolt
Cacciavite	Tournevis	Schraubenzieher	Screwdriver
Camera d'aria	Chambre à air	Luft Schlauch	Air tube
Candela	Bougie	Zündkerze	Sparking plug
Camma	Came	Nocken	Cam
Carburatore	Carburateur	Vergaser	Carburetor
Carburo di calcio	Carbure de calcium	Calcium Carbid	Carbide
Carter	Carter	Gehäuse	Carter
Catena	Chaîne	Kette	Chain
Cerchione	Jante	Felge	Rim
Chiave doppia	Clef de calibre	Doppelschlüssel	Double ended spanner
Chiave inglese	Clef à molette	Schraubenschlüssel	Shifting spanner
Chiodo	Clou	Nagel	Nail
Cono	Cône	Konus	Cone
Contatore chilometrico	Compteur kilométrique	Kilometernzähler	Mileage recorder
Contro dado	Contre-écrou	Gegenmutter	Lock nut
Copertura	Bandage	Mantel des Pneumatiks	Tyre
Cornetta	Trompe	Huppe	Horn
Cricco	Cric	Wagenwinde	Jack
Coppiglia	Goupille	Splint	Pin
Dado	Ecrou	Mutter	Nut
Densimetro	Densimètre	Benzinwage	Densimeter
Differenziale	Différentiel	Differential	Differential
Faro	Phare	Scheinwerfer	Head light
Filtro	Filtre	Sieb	Filter
Giunto	Joint	Dichtung	Joint
Gomma	Pneu	Reifen	Tyre
Gomma piena	Bandage plein	Vollreifen	Solid tyre

Accessori, pezzi di ricambio, utensili (*Italiano*)	**Accessoires, pièces de rechange, outils** (*Francese*)	**Zubehörteile, Reservestücke, Werkzeug** (*Tedesco*)	**Accessories, spare parts, tools** (*Inglese*)
Grasso	Graisse	Fett	Grease
Imbuto	Entonnoir	Trichter	Funnel
Indicatore di velocità	Indicateur de vitesse	Geschwindigkeitzeiger	Speed indicator
Ingranaggio	Engrenage	Getriebe	Gear
Interruttore	Rupteur	Unterbrecher	Trembler
Lampada	Lampe	Lampe	Lamp
Lima	Lime	Feile	File
Martello	Marteau	Hammer	Hammer
Occhiali	Lunettes	Brillen	Goggles
Oliatore	Graisseur	Oeler	Greaser (Oil can)
Olio	Huile	Oel	Oil
Orologio	Montre	Taschenuhr	Clock
Perno	Cheville	Zapfen	Pin
Petrolio	Pétrole	Petroleum	Petroleum
Pinza	Pince	Zange	Pliers
Pneumatico	Pneumatique	Pneumatik	Tyre
Pompa	Pompe	Pumpe	Pump
Ranella	Rondelle	Unterlegscheibe	Washer
Rubinetto	Robinet	Hahn	Cock
Ruota dentata	Roue dentée	Zahnrad	Gear wheel
Sfera	Bille	Kugel	Ball
Sirena	Sirène	Siren	Syren
Silenzioso	Silencieux	Schalldämpfer	Silencer
Sospensione	Suspension	Aufhängung	Suspension
Tenaglia	Tenaille	Zange	Tong
Vibratore	Trembleur	Unterbrecher	Trembler
Valvola	Valve	Ventil	Valve
Vite	Vis	Schraube	Screw
Vulcanizzatore	Vulcanisateur	Vulcanizirer	Vulcaniser

BIBLIOGRAFIA-RECENSIONI

Prof. A. Seniga – **Manuale Pratico dell' Automobile.** Unica pubblicazione tecnica completa finora pubblicata. — Volume di 240 pagine riccamente illustrato - Prezzo L. 2,75.

Prof. A. Seniga – **Manuale pratico della Motocicletta.** Volume in edizione di lusso riccamente illustrato L. 2.

Prof. A. Seniga – **Per diventare chauffeur:** — Volumetto illustrato compilato con semplicità e chiarezza e contiene quanto basta d'insegnamento tecnico per ottenere la licenza a condurre automobili - L. —.40.

Prof. A. Seniga – **I Pneumatici.** — Unica guida finora pubblicata in Italia per insegnare praticamente il montaggio e lo smontaggio - L. 1.—

Prof. A. Seniga – **L'accensione nei motori a scoppio.** — Esame dei diversi sistemi d' accensione - Nozioni di elettricità - Accensione elettrica - Magneto ad alta e bassa tensione - Funzionamento - Manutenzione - Volume illustrato con tavole fuori testo L. 1,50.

Prof. A. Seniga – **Corso completo di Automobilismo:** — Storia - Tecnica - Igiene e soccorsi d' urgenza - Leggi e regolamenti - Segnalazioni turistiche — Volume di 600 pagine riccamente illustrato, legato in tela L. 9.—

Dalla Rivista 10 ottobre 1912 del Touring Club Italiano:

Sono interessanti volumi: anche perchè scritti con semplicità e molta chiarezza. Precede ogni volume un po' di storia della macchina e poi subito seguono istruzioni utilissime per tutti e specialmente per coloro che di macchine non se ne intendono. I volumi sono arricchiti da buone illustrazioni, per facilitare a chi legge la conoscenza della struttura e del funzionamento delle macchine.

Dal Giornale «Il Politecnico» di Milano del 31 marzo 1912:

Le pubblicazioni sono redatte con competenza tecnica; questa, e la chiarezza e semplicità con cui sono esposte le nozioni, rendono i libri veramente utili agli aspiranti all'idoneità a condurre vetture automobili, ed a tutti coloro che si dedicano allo sport automobilistico.

Dal Giornale «La Perseveranza» di Milano del 5 febbraio 1913:

Per divenire chauffeur è il titolo di un breve volumetto del prof. Attilio Seniga, pubblicato dalla Biblioteca dell' Automobilista. Il suo scopo è molto semplice, ma molto preciso, tende cioè ad offrire tutti gli insegnamenti necessari per chi vuole ottenere in brevi giorni la licenza a condurre l'automobile. Nè chauffeur, nè aspirante chauffeur, posso però affermare da persona che sa leggere, essere il volumetto scritto così da poter tener fede alla ragione per cui il Seniga lo ha scritto.

DIZIONARIO DELLO CHAUFFEUR

Definizione dei termini tecnici.

A

Acceleratore. — Meccanismo comandato da un pedale che agisce sull'ammissione onde permettere al motore di girare più rapidamente.

Accensione. — Fenomeno per mezzo del quale la miscela d'aria e di vapori combustibili introdotta nel cilindro motore è accesa.

Acciaio. — Metallo composto di ferro puro, con determinata quantità di carbone e che presenta una grande resistenza. *Acciaio fuso*: acciaio ottenuto colla decarburazione del ferro. *Acciaio cementato*: ottenuto con la cementazione. *Acciaio temperato*: acciaio reso estremamente duro con l' operazione della tempera.

Accumulatori. — Pila a elettroliti di piombo che rende sotto forma di corrente continua l'energia fornitale da una sorgente elettrica (pila o dinamo).

Acetilene. — Composto gassoso ottenuto con l'azione dell'acqua sul carburo di calcio e che si impiega per alimentare le lanterne ed i fari d'automobili.

Albero. — Asse cilindrico in ferro od acciaio girevole su sè stesso e che trasmette il suo movimento a diversi pezzi vicini o collegati.

Alcool. — Liquido ottenuto con la distillazione di numerose sostanze fermentate e che può essere usato solo, oppure mescolato a qualsiasi carburante, per l'alimentazione dei motori d'automobile.

Alesaggio. — Operazione di misurazione del diametro esatto all'interno d'un cilindro motore.

Alluminio. — Metallo notevole per la sua leggerezza, che si estrae dagli ossidi naturali per mezzo di forni elettrici e che si impiega, sia puro sia in lega, nella costruzione di motori o di carrozzerie.

Ammissione. — Orificio per il quale la miscela gassosa entra in un motore. *Valvola d'ammissione* (o di aspirazione): valvola automatica od a comando meccanico che dà passaggio al gas carburato che arriva al cilindro.

Anticipo all'accensione. — Dispositivo per il quale si anticipa il momento di accensione della miscela nell'interno dei cilindri, facendo scoccare la scintilla prima che il pistone abbia terminato la seconda fase. Tale dispositivo permette di far variare a volontà la velocità di rotazione del motore.

Atmosfera. — Pressione corrispondente a Kg. 1.033 che si esercita

sopra una superficie di un centimetro quadrato.

Automobile. — Vettura a motore meccanico che possiede intera libertà di direzione.

Automotrice. — Vettura meccanica che circola su strada a mezzo di rotaie; non possiede la libertà di direzione che è la caratteristica degli automobili.

Avantreno. — Parte di un veicolo, comprendente le due ruote anteriori, le quali, oltre a fornire la direzione per la circolazione del veicolo, servono altresì di motore. Le ruote posteriori servono quali organi portatori; la vettura non è più spinta, ma tirata.

B

Baladeur. — Il *train baladeur* è un complesso meccanico, formato di ruote dentate, che serve ad effettuare i cambiamenti di velocità.

Barbotage. — Carburatore a *barbotage* (gorgoglio) - antico sistema di carburatore nel quale l'acqua gorgogliava in un serbatoio di benzina per caricarsi di vapori combustibili prima di entrare nel motore.

Benzina. — Idrocarburo liquido volatilizzabile ottenuto dai prodotti di distillazione dei petroli, e che viene adoperato come combustibile nei motori.

Bibendum. — Vocabolo latino che significa: « Bisogna bere! ». Questa parola è la conseguenza della definizione che diede la Casa Michelin della funzione del pneumatico: *il pneumatico beve l'ostacolo.* Un avviso di pubblicità rappresentò, un giorno, uno strano colosso formato da un agglomeramento di pneumatici, il quale, alzando una coppa piena di chiodi diceva come i Latini: *Nunc est bibendum!* (Ora bisogna bere!). Da quel giorno il celebre gerundio latino era partito per il giro del mondo! *Bibendum* è oggi per tutti gli automobilisti una personalità reale.

Biella. — Asta d'acciaio che collega il pistone all'asse motore, trasformando il movimento circolare di quest'ultimo in movimento rettilineo alternativo.

Bronzo. — Lega di rame e stagno in quantità variabili.

C

Caloria. — Unità della quantità di calore - *Grande caloria* è la quantità di calore necessaria per elevare di un centigrado di temperatura un Kg. d'acqua distillata. *Piccola caloria* è la quantità di calore necessaria per elevare di un centigrado la temperatura di un grammo d'acqua distillata.

Cambio di velocità (pag. 153).

Cama. — Organo di trasformazione di movimento, utilizzando ordinariamente un movimento circolare uniforme per produrre un movimento rettilineo o circolare.

Camera di scoppio. — Spazio, situato al fondo del cilindro, in cui la miscela esplosiva è compressa e si produce l'esplosione.

Camicia. — Doppio inviluppo del cilindro d'un motore, fra le cui pareti circola l'acqua per il raffreddamento.

Carburatore. — Apparecchio in cui si forma la miscela combustibile gassosa.

Carburazione. — Miscela dell'aria (carburante) con la benzina (combustibile) che avviene nel carburatore.

Carburo di calcio. — Sostanza cristallizzata ottenuta con forni elettrici e che serve a preparare l'acetilene per illuminazione dei fari di automobili.

Cardano. — Articolazione che permette di trasmettere il movimento d'un albero ad un altro albero situato sul prolungamento del primo ma facente con lui un certo angolo.

Carter. — Scattola metallica che racchiude i pezzi in movimento.

Cavallo-vapore. — Potenza capace di produrre un lavoro di 75 chilogram-

metri al secondo, ossia di sollevare un peso di 75 chilogrammi ad un metro di altezza. *Cavallo-ora*, lavoro di un cavallo-vapore al secondo durante un'ora, ossia 270 mila chilogrammetri. Se un cavallo è attaccato ad un carro e non riesce a smuoverlo, si dirà che esso *esercita uno sforzo;* non che fa un lavoro. Perchè esso compia un lavoro, occorre che il carro si sposti. Così il dire che 75 kgm. fanno un cavallo è pure un'espressione erronea. 75 kgm. effettuati in un'ora, ad es., non fanno un cavallo, ma solamente la tremilaseicentesima parte di un cavallo; quindi è necessario tener conto del tempo nell'espressione del lavoro per avere quella della potenza. Così è improprio il dire che il motore di un automobile è di 30 *cavalli di forza*: converrà dire il motore dell'automobile *ha la potenza di* 30 *HP*.

Cementazione. — Operazione per la quale si ottiene dell'acciaio detto *cementato*, incorporando del carbone alla sua superficie.

Centrifuga. — Pompa a movimento rotativo che serve ad assicurare la circolazione dell'acqua per il raffreddamento dei motori.

Challenge. — Si dà questo nome ad un oggetto d'arte disputato in epoche convenute e di cui il vincitore non diventa proprietario, ma solamente detentore, finchè tale oggetto viene assegnato ad altro vincitore.

Chauffeur. — Si dice che un pezzo meccanico riscalda (*chauffe*, franc.) quando raggiunge una temperatura anormale. Il vocabolo *chauffeur*, che significa il conducente d'una vettura automobile, è privo di senso, perchè (salvo il caso assai raro dei veicoli a vapore) lo « chauffeur » riscalda assolutamente nulla! È un'espressione adottata dal pubblico che non aveva altro vocabolo a sua disposizione e che vedendo accendere dei becchi (*brûleurs*), usati nella primitiva accensione ad incandescenza, nonchè reclamare della benzina e del petrolio e constatando che dei vapori uscivano talvolta dalla parte posteriore delle vetture, ha conchiuso con una logica ignorante che si doveva « riscaldare qualche cosa » in questi nuovi veicoli!

Chilogrammetro. — Unità di misura di lavoro corrispondente allo sforzo sviluppato per alzare un peso di un chilogramma ad un metro di altezza.

Cilindrata. — Capacità interna d'un cilindro motore, e volume di gas carburato aspirato dal pistone durante la prima fase del ciclo.

Cilindro (vedi pag. 35).

Circolazione d'acqua (vedi pag. 47).

Collettore. — Tubo che riceve parecchie diramazioni per l'olio di lubrificazione, l'acqua, il gas, ecc.

Compressione. — Seconda fase del ciclo di funzionamento dei motori a scoppio, durante la quale il pistone comprime nel fondo del cilindro la miscela tonante aspirata durante la prima fase del ciclo.

Condensatore delle bobine. — È costituito da un grande numero di fogli di stagno e carta paraffinata allo scopo di assorbire l'extra corrente di rottura del circuito primario delle bobine o dei magneti a candele.

Consumo. — Il consumo di benzina in un motore è cosa eminentemente variabile. Dipende da molte condizioni di cui le une sono talvolta opposte dalle altre. Così le cifre variano secondo la costruzione più o meno perfetta del veicolo, secondo il conduttore, lo stato delle strade, il loro profilo, ecc. Si può ammettere all'incirca che un buon motore a benzina, consuma 350 grammi per cavallo-ora effettivo, ciò che corrisponde a mezzo litro di benzina.

Corona. — Grande ruota dentata che ingrana con una ruota più piccola detta *pignone*.

Corsa del pistone. — È lo spazio che il pistone percorre nel cilindro fra i due punti estremi del suo movimento alternativo. È la lunghezza percorsa dal pistone nell'interno del cilindro durante una fase.

Critérium. — Nel linguaggio sportivo si dà questo nome a delle prove aventi lo scopo di fornire qualche indicazione sul valore futuro dei soggetti (uomini, animali, veicoli). Mentre noi abbiamo adottato il vocabolo latino *critérium*, gli inglesi hanno preso il vocabolo greco *critérion* che ha esattamente il medesimo senso.

Culatta. — Quando la *testa* del motore è riportata ed unita al cilindro con bulloni od altro, è chiamata specialmente in questo caso *culatta*. È una testa mobile che, volendo, si può isolare dal cilindro. L'interno della culatta forma una cavità nella quale la miscela esplosiva è compressa dal pistone, poi accesa. Questa cavità si chiama generalmente *camera di scoppio*.

Cuscinetto. — Pezzo cilindrico nell'interno del quale si muove un albero. *Cuscinetti a sfere*, sistema di cuscinetti nel quale l'albero che gira è sostenuto da una o più file di sfere d'acciaio.

D

Débrayage (franc.). — Soppressione di ogni unione fra il motore ed il meccanismo di trasmissione alle ruote posteriori.

Decompressione (rubinetto di). — Rubinetto collocato sulla culatta d'un motore onde diminuire la compressione dei gas alla fine della seconda fase del ciclo per facilitare la messa in marcia.

Differenziale. — Meccanismo formato da una scattola d'ingranaggi disposti sull'albero delle ruote motrici (per vetture a cardano) o sull'albero dei pignoni di catena (per vetture a catena) onde in una curva della strada permettere alle ruote posteriori di girare ciascuna a diversa velocità.

Direzione. — Insieme del meccanismo che comanda le ruote anteriori per girare in una curva.

Distributore. — Organo che trasmette al momento voluto la corrente indotta ad alta tensione, prodotta da un magneto o da un trasformatore, successivamente a ciascuna candela d'accensione.

Distribuzione. — Insieme del meccanismo che assicura le diverse fasi del funzionamento d'un motore, che comanda l'apertura delle valvole, ecc.

Dinamo. — Macchina che utilizza i fenomeni di elettromagnetismo e che trasforma in corrente elettrica continua il lavoro fornitole sotto forma di movimento.

E

Eccentrico (vedi pag. 20 nota).

Elasticità. — Proprietà di certi corpi di riprendere la primitiva forma malgrado le deformazioni che subiscono per effetto di trepidazioni, scosse, ecc.

Elettricità. — Forma particolare dell'energia universale costantemente in azione nella natura, e che si utilizza in svariate applicazioni.

Elettrolito. — Liquido o bagno chimico nel quale sono immerse le piastre d'un accumulatore.

Embrayage (franc.). — Meccanismo che permette l'unione facoltativa dell'albero motore alla trasmissione.

Empattement (franc.). — Distanza fra i due assali di un veicolo.

Espansione. — Dilatazione di un gas sotto l'azione del calore.

Esplosione. — Combinazione della miscela d'aria e di gas introdotta nel cilindro d'un motore, la quale è accompagnata da una considerevole dilatazione di questa miscela nonchè da una grande aumento di temperatura.

Espulsione. — Scarico dei residui della combustione dopo l'esplosione.

F

Fiamma. — Fenomeno luminoso che risulta da una combustione.

Fili. — Conduttori in rame ricoperti d'isolante che servono a trasmettere la corrente.

Forza. — Termine adoperato impropriamente per indicare la potenza, l'energia sviluppata da una macchina.

Freno. — Dispositivo che produce uno sfregamento destinato a moderare la velocità od a produrre l'arresto progressivo di un organo in movimento.

Frizione (vedi *Embrayage*).

G

Galleggiante. — Cilindro vuoto che assicura il livello costante della benzina nell' interno d'un carburatore a polverizzazione.

H

Handicap. — Corsa nella quale i corridori più forti devono accordare ai loro concorrenti dei *vantaggi* (di tempo o di distanza) proporzionati alle loro rispettive forze.

Horse-Power. — Espressione inglese che significa cavallo-vapore e la cui abbreviazione è H.P.; serve a misurare la potenza d'un motore. Vale 75 chilogrammetri al secondo (Vedi *Cavallo-Vapore*).

I

Idrocarburo. — Composto liquido o gassoso risultante da una combinazione, in proporzioni variabili, di idrogeno e di carbone, ed è impiegato come combustibile.

Incandescenza. — Stato d'un corpo che riscaldato ad alta temperatura spande una luce viva.

Ingranaggio. — Insieme di ruote dentate che servono alla trasmissione od alla trasformazione d'un movimento.

Irreversibile. — Così si dice di un apparecchio costituito in modo che gli urti impressi alle ruote dalle ineguaglianze del suolo, non si trasmettono alla direzione del veicolo.

Isolante. — Piastra in porcellana od altra materia cattiva conduttrice dell'elettricità sulla quale si fissano dei fili conduttori.

L

Leva. — Organo a portata di mano del conduttore che serve a comandare, per mezzo di forcelle o di fili d'acciaio, il movimento a diversi organi d'un meccanismo: cambio di velocità, frizione, freni, ecc.

Lubrificazione (vedi a pag. 137).

M

Macchina. — Nome generico dato ad un insieme di organi combinati in modo da produrre del movimento, dell'elettricità od eseguire una serie d'operazioni determinate.

Magnesio. — Metallo molto leggero che entra nella formazione di leghe utilizzate per la costruzione di pezzi d'automobile. Brucia all'aria producendo una fiamma viva.

Magneto. — Generatore meccanico di elettricità basato sull'induzione elettro-magnetica prodotta nel campo d'una calamita.

Manovella. — Leva di ferro calettata sovra un asse, composta di due parti disposte ad angolo retto onde trasmettere a questo asse il movimento di rotazione.

Manometro. — Istrumento a quadrante che indica la pressione dei gas e dei vapori.

Meccanismo. — Insieme d'organi aventi un movimento particolare.

Moderatore. — Organo che serve a rallentare il movimento d'un motore.

Molle. — Lamine elastiche leggermente curvate che servono di supporto elastico alla carrozzeria d'una vettura.

Moltiplicazione. — Il rapporto delle velocità dell'albero motore e dell'albero comandato in una trasmissione ad ingranaggi.

Motore (vedi pag. 11).

N

Nichel. — Metallo durissimo che si adopera, puro od in lega, per la costruzione di diversi pezzi dei motori d'automobili.

Nido d'api. — Radiatore alveolare che serve al raffreddamento dell'acqua di circolazione.

P

Panne. — Fermata improvvisa del l'automobile indipendente dalla volontà del conduttore.
Pignone. — Ruota dentata di piccolo diametro che comanda un ingranaggio più grande.
Pila. — Apparecchio che produce la corrente elettrica colla reazione di sostanze chimiche.
Pompa. — Macchina azionata da una trasmissione che costringe l'acqua di raffreddamento a circolare nei tubi del radiatore.
Ponte posteriore. — Insieme degli organi motori collocati trasversalmente alla vettura e comprendenti il differenziale e gli alberi delle ruote o, nelle vetture a catena, gli alberi sui quali sono fissati i pignoni di catena.
Potenza d'un motore. — È il lavoro effettuato in un minuto secondo.
Presa diretta. — Una trasmissione di movimento si effettua *in presa diretta* quando non comporta organi intermedi di trasformazione di velocità.

R

Radiatore. — Apparecchio composto d'una serie di tubi muniti d'alette, o di alveoli (nido d'api) e nel quale circola per raffreddarsi l'acqua calda proveniente dalla camicia del cilindro.
Raffreddamento (vedi pag. 45).
Regime d'un motore. — La sua velocità normale di funzionamento.
Rendimento d'un motore. — Rapporto fra il lavoro prodotto dal motore ed il lavoro fornitogli sotto forma di combustibile.

S

Satellite. — Pignone d'un differenziale o di un cambio di velocità.
Scappamento. — Vedi *Espulsione.*
Settore. — Semicerchio metallico dentato sul quale si ferma la leva di comando dell'anticipo all'accensione, della carburazione, del cambio, ecc.
Silenzioso (vedi a pag. 185).
Sirena. — Specie di tromba che dà un suono acuto molto forte e serve di segnalamento.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	3600	1800	1200	900	720	600	514	450	400
1	360	327	300	277	257	240	225	212	200	189
2	180	171	164	156	150	144	138	133	129	124
3	120	116	112	109	106	103	100	97	95	92
4	90	88	86	84	82	80	78	77	75	73
5	72	71	69	68	67	65	64	63	62	61

Tavola MICHAUT delle velocità.

T

Termosifone. — Sistema di circolazione basato sulla differenza di densità fra l'acqua fredda e l'acqua calda.

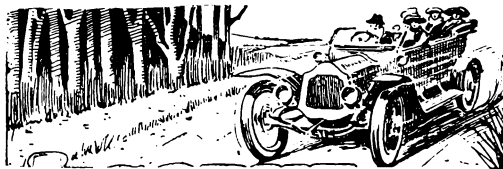
Trasformatore. — Apparecchio basato sulla legge dell'induzione avente lo scopo di cambiare la forma d'una corrente primaria che gli è fornita, trasformandola in corrente secondaria di intensità e di forza elettromotrice differenti.

Trasmissione. — Insieme degli organi che comunicano il movimento d'un motore alle ruote posteriori.

Velocità d'un automobile. — Diamo una tavola a pag. 236 (dovuta all'ing. Michaut) con la quale si può conoscere istantaneamente la velocità all'ora di un automobile. Per conoscere questa velocità basta prendere nella colonna di sinistra la prima cifra che esprime la velocità fatta dalla vettura in un chilometro, e nella colonna orizzontale in alto, la seconda cifra che esprime questa velocità.

Per esempio, una vettura ha percorso il chilometro in 38 secondi. Qual'è la velocità all'ora? Si prende a sinistra la cifra 3 ed in alto la cifra 8; l'intersezione delle due colonne dà la cifra 95 che è appunto quella della velocità della vettura espressa in chilometri all'ora. Se la vettura ha percorso il chilometro in un tempo superiore ad un minuto (60 secondi), si deve leggere la tavola diversamente per trovare la sua velocità all'ora. Si prende allora, nell'interno della tavola, la cifra che rappresenta la velocità del chilometro, e si trova nelle colonne esteriori la cifra dei chilometri all'ora. Per esempio una vettura che ha percorso il chilometro in 63 secondi, ha ottenuto una velocità di 57 chilometri all'ora.

Volano. — Disco pesante che regola il movimento di rotazione d'un motore.

Volante. — Comando del meccanismo di direzione d'una vettura.

I Pneumatici.

NOZIONI GENERALI.

I. — INTRODUZIONE.

L'automobile ha determinato nella ruota radicali modificazioni, ed aperto il campo alla ricerca di dispositivi onde diminuire le resistenze passive sulla strada, attutire altresì gli urti a cui la ruota è soggetta nell'incontro di ostacoli, e trasmettere infine elasticamente sforzi e reazioni fra la parte rigida della ruota e il suolo.

Si comprende l'importanza eccezionale che, sopratutto per l'automobile da turismo, ha la soluzione di tale problema; la velocità della vettura, la conservazione dei motori, la sicurezza dei collegamenti, il rendimento stesso degli organi meccanici, dipendono dall'assenza di trepidazioni. Vedremo come il pneumatico risponda completamente a tali esigenze.

La ruota d'un veicolo in movimento è soggetta nella sua superficie di contatto col suolo a sforzi varii causati dal peso del veicolo, dall'azione del motore o dei freni, dalla forza centrifuga, dagli urti contro gli ostacoli della strada.

Sono sforzi contenuti nel piano della ruota:

1° — il peso portato dalla ruota aumentato del peso proprio della ruota stessa.

2° — gli sforzi dovuti all'accelerazione del veicolo.

Mentre i primi sono diretti radialmente, i secondi sono diretti tangenzialmente alla ruota; notiamo anche che quest'ultimi sono assai variabili e raggiungono i loro massimi nella messa in moto della vettura e durante l'uso dei freni.

È invece diretta perpendicolarmente al piano della ruota la reazione di forza centrifuga che si sviluppa allorchè il veicolo descrive una curva. Questa forza cresce col crescere della velocità del veicolo e col diminuire del raggio della curva.

Gli urti contro gli ostacoli casuali che la ruota incontra nel suo moto, sono diretti in vario senso, quindi danno luogo a componenti secondo tutte le tre direzioni suaccennate. Normalmente la maggiore componente è nel piano della ruota in direzione radiale. Infatti nei piccoli ostacoli, epperò più frequenti,

si sviluppano sforzi quasi esclusivamente radiali; essi danno luogo a spostamenti verticali, che ripetendosi frequentemente imprimono un moto di trepidazione vibratoria.

Gli ostacoli invece di una certa dimensione, venendo in contatto colla ruota a sensibile distanza dal punto di tangenza della ruota col piano del suolo, danno luogo ad una serie di urti. — Anche di questi converrà distinguere la componente orizzontale (che è una delle cause dirette di resistenza al moto del veicolo) e quella verticale, determinante spostamenti in tal senso della ruota e del veicolo.

È chiaro che il lavoro assorbito dagli spostamenti verticali può essere in parte compensato dall'aumento di energia di posizione della ruota e del veicolo, e restituito in fasi successive: e ciò dipende in massimo grado dalla costruzione della ruota o dal tipo della sua guarnizione periferica.

Dall'esame delle condizioni dinamiche del funzionamento della ruota si può facilmente indurre la necessità di renderla tale da assorbire gli urti contro gli ostacoli mediante la propria deformazione, per riprendere poi, superato l'ostacolo, la forma primitiva. Entro certi limiti, è possibile anche raggiungere lo scopo di immagazzinare l'energia dell'urto e restituirla come forza attiva di propulsione: vedremo come ciò si ottenga col pneumatico.

La ruota di un veicolo automobile rapido e pesante deve essere inoltre inadatta alle vibrazioni ed essere leggera nella parte non sospesa (destinata cioè a venire in contatto immediato col terreno); deve essere il più possibile rigida trasversalmente onde resistere senza oscillazioni pericolose alle forti pressioni della forza centrifuga; deve infine trasmettere dolcemente e gradualmente gli sforzi tangenziali di accelerazione.

La soluzione di questo problema può comprendere tre parti:

1.° Ruote a guarnizione esterna di gomma piena, o semipiena, o tubolare;

2.° Ruote a guarnizione esterna pneumatica;

3.° Ruote nelle quali la capacità di deformarsi elasticamente non è data esclusivamente dalle guarnizioni esterne (*ruote elastiche*).

II. — GUARNIZIONI DI GOMMA.

Il materiale di queste guarnizioni è costituito da caoutchouc vulcanizzato misto ad altri ingredienti.

Se riscaldato, il caoutchouc, puro e greggio, è una sostanza abbastanza plastica, flessibilissima, allungabile; se a taglio fresco, ha la proprietà di aderire facilmente e saldarsi. Solubile nell'etere, nella benzina e in altri corpi, è assai sensibile alle variazioni di temperatura e soffre assai le influenze atmosferiche e la luce. Depurato, misto a zolfo e ad altri ingredienti, riscaldato a temperatura conveniente, si trasforma in un prodotto estremamente pieghevole, elastico, meno sensibile alle variazioni di temperatura, meno attaccabile da reagenti e solventi e meno deteriorabile dalle influenze atmosferiche che non il caoutchouc allo stato naturale. La gomma mista ad ingredienti adatti e vulcanizzata, è dotata di altre qualità: la sua impermeabilità permette di associarle fibre vegetali che essa protegge; la sua grande nervosità e cedevolezza permettono ad essa di *rifiutare* i corpi che tendono a tagliarla e scalfirla; essa inoltre è capace di assorbire sotto piccolo volume un lavoro meccanico rilevantissimo e restituirlo con una rapidità e un rendimento spesso superiori a quelli di una molla metallica.

Conseguentemente si ricorre a simile materiale per la formazione di guarnizioni periferiche di ruote; la sua aderenza al terreno, la sua silenziosità, la

sua insensibilità ai sobbalzi, agli urti, anche se ripetuti a brevissimi intervalli, o diretti in vario senso, ne determinarono la definitiva adozione. Però anche questo materiale è ben lungi dal possedere la elasticità perfetta, la prontezza di reazione, la leggerezza estrema dei gas, ritenute essenziali allo scopo e le guarnizioni di tutta gomma dovettero quindi cedere ben presto il posto al pneumatico. Tuttavia non essendo conveniente, sopratutto per ragioni economiche, l'impiego di pneumatici sotto carichi eccessivi, le guarnizioni di gomma piena trovarono larga applicazione nei veicoli pesanti o dotati di velocità non eccessive.

In taluni tipi di gomme piene, adatte ai maggiori carichi, la guarnizione di gomma è formata e vulcanizzata sopra un anello metallico, convenientemente preparato a riceverla, e che serve a fissarla sui cerchi delle ruote.

In altri tipi la gomma è collocata in un cerchio di gavello ad U, sul quale due cerchiotti di filo d'acciaio la trattengono fissa, premendo sulla estremità di numerose sbarrette d'acciaio, che vi sono inserite trasversalmente.

Furono in seguito adottate guarnizioni formate di blocchi di gomma separati, ovvero da cerchioni gemelli onde permettere ricambi parziali, in caso di guasti accidentali. A determinare il risultato delle guarnizioni di gomme piene ha importanza grande la forma della sezione e più ancora l'area della medesima in rapporto al carico ed alla forza del motore.

III. — PNEUMATICI.

La guarnizione pneumatica consiste essenzialmente in un tubo piegato e saldato ad anello, e formato di sostanze assai flessibili a buona tenuta e capaci di sopportare anche forti tensioni (caoutchouc associato a tessuti di cotone) ripieno di un gas (aria) sotto pressione e protetto da una specie di corazza adatta a resistere alle abrasioni derivanti dal moto sul suolo stradale. Si compone adunque il pneumatico della camera d'aria e della copertura. La prima è formata da un tubo di caoutchouc piuttosto sottile, pieghevole, a perfetta tenuta, munito di valvola per l'introduzione ed il ritegno dell'aria. La seconda consta invece di tele fortissime e pur flessibili, spalmate di soluzione di caoutchouc, impermeate con cura e protette all'esterno di un rivestimento di gomma che ha il massimo spessore nella zona di contatto col terreno, ed è variamente profilato (rotondo, piatto, rigato).

Le lunghe laboriose ricerche dei tecnici si sono concordemente affermate su certi tipi speciali di tele di cotone, che per la qualità delle fibre e il modo di tessitura presentano delle resistenze di trazione enormi, pur rimanendo flessibilissime. Con queste tele impregnate e coperte di gomma, si fanno degli involucri di protezione e di sostegno della camera d'aria studiandone i dettagli di disposizione, di forma, di costituzione in modo da togliere il meno possibile alla elasticità propria dell'aria del pneumatico pur raggiungendo il massimo di protezione di questo fluido fuggevolissimo.

La copertura ha il duplice ufficio di formare, insieme al cerchione sul quale viene montata, un rivestimento continuo alla camera d'aria, della quale deve sopportare le pressioni, e insieme di resistere a tutti gli sforzi causati dal contatto della ruota col suolo.

Da questo duplice ufficio deriva la particolare importanza dell'attacco della copertura alla ruota, dovendo questo attacco resistere alle relative tensioni, indotte dalla pressione interna e dagli sforzi perpendicolari al piano della ruota, dovendo esso impedire che sotto l'azione delle forze tangenti alla ruota, la copertura giri sul cerchio e finalmente essendo necessario che questa solidità dell'attacco non diminuisca menomamente la estrema deformabilità che costituisce il pregio essenziale del pneumatico. Il noto tipo d'attacco a

tallone o a sperone, ideato e brevettato per le coperture da bicicletta fino dal 1894 dalla Casa Pirelli, lavora in un ribordo risvoltato del cerchio di acciaio: la pressione esercitata dall'aria racchiusa nella camera tende ad incuneare gli speroni nella cavità formata dai ribordi e ne impedisce efficacemente non solo l'uscita, ma lo scorrimento circolare al quale la copertura ha naturalmente una forte tendenza specialmente nelle ruote motrici.

E poichè questo attacco del pneumatico è esclusivamente basato sulla pressione interna, si adottano generalmente delle disposizioni di sicurezza consistenti in bulloni con teste cuneiformi che spingono lateralmente gli speroni ad incastrarsi per evitare che in caso di riduzione accidentale della pressione, la copertura si stacchi troppo facilmente dal cerchio e sia da questo tagliuzzata e rovinata prima che lo *chauffeur* abbia potuto arrestare la macchina.

Un ultimo elemento di capitale importanza nel pneumatico è la parte che è destinata a venire in contatto col terreno: il « *croissant* ». Esso deve essere di qualità tale da resistere all'attrito continuo del terreno, attrito che si esercita tanto nel senso del piano della ruota, come nel senso della sezione trasversale del pneumatico stesso, a causa del ritiro o contrazione laterale che segue lo schiacciamento della zona in contatto col suolo. Tutte queste azioni di attrito si possono evidentemente considerare come l'integrale di una infinità di graffiature più o meno energiche che i granelli di sabbia, i ciottoli, la breccia, ecc. esercitano sulla superficie esterna del caoutchouc; a questa azione di abrasione resiste tanto meglio il caoutchouc quanto più è elastico, perchè esso cedendo ed allungandosi assai prima di raggiungere il suo limite di rottura, dà tempo al punto colpito di staccarsi dall'ostacolo che lo trattiene e di riprendere la sua forma primitiva.

Alla grande elongabilità del caoutchouc puro si aggiunge — come potente arma nella lotta contro l'ostacolo stradale — la sua nervosità che si traduce in pressione laterale e quindi attrito di repulsione contro gli oggetti estranei che tendono ad introdursi fra le sue fibre. A questa considerazione si ricollega il fatto che su terreni bagnati i *croissants* si rovinano assai più che su terreni asciutti: gli è che l'umidità onde sono ricoperti i corpi contundenti agisce da lubrificante e neutralizza l'attrito di penetrazione nella gomma nervosa; questa infatti che si rifiuta quasi al più affilato rasoio, se asciutto, si lascia tagliare con relativa facilità anche da un coltello comunissimo se bagnato.

La qualità della gomma usata per i *croissants* è dunque uno dei fattori principali del buon funzionamento di un pneumatico.

IV. — CONDIZIONI DI FUNZIONAMENTO DEL PNEUMATICO.

Il peso portato dalla ruota sul terreno è ripartito quasi uniformemente su un'area di contatto sufficientemente estesa e comunque sempre perfettamente determinabile colla scelta opportuna della sezione e del diametro del pneumatico.

Gli sforzi di accelerazione del moto del veicolo sono elasticamente trasmessi dal *croissant* ai talloni: la disposizione delle tele essendo tale da farle lavorare per tensione, esse si trovano quindi nella loro più normale condizione di funzionamento. Rispetto alle forze dirette perpendicolarmente al suo piano, la ruota trovasi in ottime condizioni essendo assai piccola la distanza della parte rigida dal suolo.

Ma è nel suo comportamento rispetto agli ostacoli che incontra nel moto, la principalissima dote del pneumatico. Eminentemente antivibratorio, alle eccellenti qualità già riscontrate nella gomma, aggiunge il pregio di una elasticità unica per la quale esso cede quasi senza urto all'ostacolo (s'intende per gli ostacoli sufficientemente piccoli rispetto alla sezione di pneumatico).

lo assorbe, lo sorpassa senza sollevare la ruota, e nell'abbandonarlo, riprende con moto così rapido la sua posizione da restituire, sotto forma di impulso utile, quasi tutto il lavoro assorbito. Esso si adatta alle asperità della strada per sormontarle, ciò che permette di uscire facilmente da carreggiate profonde, od attenua al possibile anche gli urti maggiori, senza imprimere, da parte sua, quell'oscillazioni ritmiche che si è costretti altrimenti a smorzare nelle molle con dispositivi speciali.

Finalmente il peso minimo della parte di ruota che si deforma contribuisce a far sì che il rendimento delle ruote munite di pneumatico sia, su terreno scabro e quindi strade normali, estremamente più elevato che in qualsiasi tipo di ruota elastica.

Accanto a tanti vantaggi, certamente il pneumatico ha qualche inconveniente: la facilità di slittamento su strade bagnate, la lentezza dei ricambi, e finalmente e sopratutto il costo.

Si è procurato di riparare al primo inconveniente costruendo coperture *antiderapants*, nelle quali si è tentato di aumentare in varii modi l'aderenza del pneumatico al terreno: tre tipi principali tengono il campo: il tipo a rivestimento completo (o quasi completo) di cuoio con chiodi fissati solamente nel cuoio, il tipo privo di cuoio e nel quale i chiodi sono infissi ad uno spesso *croissant* di tele e di gomma, ed infine un tipo intermedio, per quanto nettamente distinto dai due citati, nel quale il *croissant* di tele e gomma è rafforzato e protetto nel battistrada da una striscia di cuoio.

Tutti naturalmente causano una diminuzione di elasticità e di scorrevolezza del pneumatico e più o meno producono surriscaldamento per attrito fra la striscia di scuoio e la gomma quando i due elementi non siano incorporati con speciale processo di vulcanizzazione.

Un'altra categoria di *antidérapant* si serve solo di metallo: sieno catene avvolte intorno al pneumatico, siano linguette radiali attaccate alle ruote o molle circolari che puntano contro il terreno ed impediscono lo spostamento laterale: siano striscie d'acciaio flessibili avvolte sul battistrada del pneumatico, siano traversini o laminette d'acciaio diversamente trattenute dalla gomma del *croissant*: tutti hanno avuto il loro momento di voga ed il loro premio nei numerosi concorsi; tutti hanno dei vantaggi e, come tutto ciò che è umano, dei difetti.

Un'ultima categoria di *antidérapants* è quella che scartando tutti i corpi estranei che mal si associano alla gomma, cerca di ottenere lo scopo solo studiando il profitto del pneumatico in modo che quando si manifesta la tendenza allo slittamento, nasca un'azione antagonista caratterizzata dall'aumento repentino del coefficiente d'attrito che si nota quando da una superficie allargata che striscia si passa ad una limitatissima.

Alla lentezza dei ricambi in istrada, si è ovviato ideando di portare quale scorta non già dei pneumatici sciolti, ma dei pneumatici completamente montati sui relativi cerchioni e pronti all'uso. La ruota è resa atta a ricevere il cerchione montato e il ricambio si effettua con maggiore o minore rapidità a seconda dei vari sistemi, ma sempre in un tempo incomparabilmente minore di quello richiesto dal montaggio di un pneumatico su una ruota normale.

Le ruote smontabili offrono all'automobilista altri vantaggi non meno rilevanti di quello della rapidità del ricambio sebbene meno appariscenti. Ad esempio: è comodo con esse e quindi praticamente possibile, limitare allo stretto necessario l'uso degli *antidérapants*, essendo facile sostituirli, non appena lo permetta lo stato della strada con pneumatici normali più elastici, più scorrevoli e meno costosi. Inoltre non essendo necessario eseguire il ricambio delle coperture avariate sui cerchioni di scorta, nelle condizioni moralmente e materialmente disagevoli in cui può porre una panna su strada, ma poten-

dosi eseguire con tutto comodo nel luogo di sosta, si elimina una delle cause più frequenti di danni al pneumatico per gli errori di montaggio.

Per queste ed altre ragioni la ruota smontabile prende la massima diffusione.

Rimane il costo rilevante del pneumatico, ed il suo rapido consumo. Ma quante volte non è causa del rapido deperimento di una copertura l'incuria e l'insipienza di chi ne usa? Si asserisce infatti che il 60 % dei pneumatici sono gravemente deteriorati per essere stati usati gonfi ad insufficiente pressione. E questo non è che uno degli errori, sebbene forse il più frequente e il più grave fra i molti che abbreviano la vita dei pneumatici.

V. — APPLICAZIONI PRATICHE.

1. Cautele per montare un nuovo pneumatico. — Supponendo di dover montare un nuovo pneumatico su una vettura, si dovranno attentamente osservare le norme seguenti:

Il cerchione che riceve la copertura deve essere all'interno ben verniciato, poichè la ruggine deteriora in breve le tele che compongono il talone.

Ogni sporgenza ed ogni fessura all'interno del cerchio, può intaccare e tagliare la camera d'aria, epperò è necessario ove questa appoggia non vi siano scontinuità nè scabrosità.

In alcuni casi — come di ruote con raggi di ferro — è bene di rivestire le teste che sporgono all'interno del cerchio con un robusto nastro di tela, o di pelle, o di feltro.

2. Applicazione della copertura sul cerchio. — L'applicazione della copertura sul cerchio, operazione la quale richiede pratica e molta diligenza, si compie nel modo seguente:

Per diminuire l'attrito fra la camera d'aria e la copertura ed impedire che la prima si appiccichi alla seconda, s'impolvera abbondantemente di talco (polvere saponaria) l'interno della copertura in cui si predispone la camera d'aria di giusta misura gonfiata in modo da tenerla rotonda.

La copertura così preparata si presenta al cerchio (che avrà già il bulloni di sicurezza applicati colle relative ranelle di gomma all'esterno) introducendo la valvola della camera d'aria nell'apposito foro.

È necessario curare che i bulloni siano di giusta grandezza (onde premano bene contro i fianchi delle coperture) e bene ricoperti di tela gommata o di pelle per evitare il contatto dei loro spigoli taglienti colla camera d'aria.

S'inizia l'operazione di obbligare il tallone posteriore ad entrare nell'incavo del cerchio — incominciando dal punto della valvola e procedendo nel modo seguente.

Si spinge il bullone di destra, finchè la sua parte allargata vada a sormontare il lembo interno del tallone e si trovi a contatto della camera d'aria: si ripete l'operazione del bullone di sinistra, poi si introduce una leva di metallo a pochi centimetri allato del bullone di destra, in modo che scorrendo sul bordo esterno del cerchione in ferro, inoltri fin nell'incavo del bordo posteriore.

Questa leva si abbandona in posto, ed impugnandone un'altra colla mano destra — sempre appoggiandosi sul bordo anteriore del cerchio — si sforza il tallone posteriore ad entrare nell'incavo. Colla stessa leva — rimettendola ad un tratto più innanzi — si ripete l'operazione di cui sopra, sino a che tutto il tallone posteriore sia entrato nell'incavo corrispondente del cerchione.

Rimangono a liberarsi gli altri bulloni, che, a loro volta, dal disotto devono passare sopra il lembo del tallone come si fece per i primi due; ma per ottenere

ciò bisogna usare di entrambe le leve di cui si dispone introducendole posteriormente l'una a destra e l'altra a sinistra del bullone che si vuol liberare avvicinandone le estremità delle parti sporgenti, in modo da poterle prendere entrambe colla mano destra e servirsene come doppia leva a forma di V — nella cui parte allargata si troverà il bullone. Colla mano sinistra si spinge il bullone verso l'interno, mentre colla destra — forzando le leve — gli si libera il passo.

Il tallone che si trova verso chi fa il montaggio, a sua volta deve entrare nello incavo, il che si ottiene introducendo, fra il bullone e l'orlo del cerchio, una leva che, appoggiata sul bordo del cerchio stesso e sollevata in posizione verticale, obbliga il tallone a portarsi sulla linea interna del ribordo. Colla mano sinistra si mantiene la leva nella posizione ora indicata, mentre con altra leva nella destra si ripete l'operazione a sinistra della valvola forzando così altro tratto di tallone sulla linea interna. Basta allora lo sforzo col gomito del braccio sinistro dell'operatore perchè il tratto di tallone compreso fra le due leve entri dell'incavo del cerchio. Si toglie la leva a destra della valvola, e solo coll'altra si procede a riprese, finchè il tallone sia del tutto introdotto nell'incavo, non dimenticando che tutti i bulloni si devono sollevare man mano per portarvi sotto il lembo del tallone. Dopo di che si verifica se nessuno dei bulloni fosse ancora obbligato sotto il tallone, e perciò si consiglia di spingerli verso l'interno del pneumatico; se sono liberi vengono respinti facilmente dalla camera d'aria semi-gonfiata.

Tale verifica si deve fare anche per la valvola.

Si procede poscia alla gonfiatura completa a mezzo di pompa, ed alla chiusura a fondo dei bulloni — nonchè all'applicazione dei pezzi che assicurano la valvola, e la sua tenuta d'aria.

La questione dei danni, derivanti dalla insufficienza di pressione durante il lavoro del pneumatico, merita qualche considerazione più particolareggiata.

È evidente che il pneumatico tanto più si inflette sotto un determinato carico, quanto minore è la sua pressione interna. Ora nel rotolamento della ruota, anche su strada liscia, in ogni sezione del pnematico avviene una inflessione ed un successivo distendimento ogni volta che detta sezione viene in contatto col terreno. In questo movimento di flessione e di stendimento, le pareti, per gli attriti interni, sviluppano del calore che, data la poca conducibilità del materiale di cui sono costituite, ne elevano notevolmente la temperatura.

Si comprende quindi come l'insufficienza di pressione sia dannosa:

a) Perchè aumenta la resistenza passiva al moto;

b) Perchè sfibra tele e gomme assoggettandole ad allungamenti e a scorrimenti troppo forti;

c) Perchè elevando notevolmente la temperatura del pneumatico diminuisce estremamente la tenacità della gomma che impermea le tele e le salda fra loro.

Nè si deve temere, secondo una opinione volgare, che una eccessiva pressione possa causare lo scoppio del pneumatico e che a tale eccessiva pressione possa salire l'aria contenuta nel pneumatico stesso per effetto del normale suo riscaldamento. Tale innalzamento di pressione è sempre trascurabile di fronte al larghissimo margine fra le pressioni normali di lavoro dei pneumatici e quelle che essi possono sopportare al limite di rottura, quando siano sottratti ad ogni altro sforzo (30-35 atmosfere). Occorre dunque tenere sempre ben gonfiati i pneumatici, ed in specie gli *antidérapants*. Non solo occorre che lo chauffeur adoperi una pompa del cui manometro sia ben sicuro, ma che con un manometro di controllo verifichi abbastanza di frequente se la pressione non è inferiore a quella richiesta dalla sezione del pneumatico e dal carico che essa sopporta.

Per la durata del pneumatico è poi indispensabile che la sezione sia proporzionata al carico che essa deve sopportare. Non si insisterà mai abbastanza su questo punto.

Tutti i fabbricanti danno tabelle nelle quali è indicato il peso che può sopportare un pneumatico di determinate dimensioni, la pressione a cui deve essere gonfiato, il cedimento che si deve constatare sotto il detto carico e con la pressione accennata: questi dati rappresentano sempre dei limiti per carico e per cedimento, minimi per la pressione.

Le pressioni che si devono mantenere nei pneumatici a seconda della loro corda o grossezza, e quindi del peso che devono sopportare e dello sforzo che devono trasmettere, sono dati nella tabella *Michelin* riportata quì sotto:

Grossezza del Pneumatico	Tipi Normali Extra forti per Vetturetta — Forti per Vetturetta		
	Peso massimo sopportabile dal Pneumatico	Carico attuale	Pressione
	kg.	kg.	kg.
65	275	150 a 200 200 a 275	3,500 4,500
75-80	220	150 a 200 200 a 220	3,500 4 —
85	300	200 a 250 250 a 300	4,500 5 —
90	450	250 a 350 350 a 450	da 4 a 5 da 4 a 5,500
105	520	300 a 450 450 a 520	da 4 a 5 da 4 a 5,500
120	600	400 a 500 500 a 600	da 4,500 a 5 da 5 a 5,500
150	750	500 a 670 650 a 750	5 — 6 —

Grossezza del Pneumatico	Tipi Rinforzati per Vetturetta			Tipi Leggeri per Vetturetta		
	Peso massimo sopportabile del Pneu.	Carico attuale	Pressione	Peso massimo sopportabile dal Pneu.	Carico attuale	Pressione
	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.
65	170 170	100 a 140 140 a 170	2,500 3 —	100	50 a 80 80 a 100	2 — 2,500
75-80	170	100 a 140 140 a 170	2,500 3 —	120	50 a 80 80 a 120	2 — 2,500
85	220	150 a 180 180 a 220	3 — 3,500	140	60 a 100 100 a 140	2,500 3 —

Nella mancanza di un manometro per misurare la pressione, si potrà averne un'idea approssimata dello schiacciamento del Pneu.: esso non deve avere una larghezza superiore a:

4 cm. per pneu. da mm. 65
6 » » » . 75, 80, 85, 90
8 » » » 105 a 120.

3. Cambio della camera d'aria. — *Per togliere la camera d'aria* .— Si smontano i vari pezzi della parte di valvola che sporge dalla ruota, si allentano i bulloni per liberare i talloni della copertura, s'introducono sotto il tallone due leve distanti circa 20 centimetri l'una a destra e l'altra a sinistra della valvola forzandole contemporaneamente dall'alto al basso per far uscire dall'incavo il tratto di tallone compreso fra le due leve. Ciò ottenuto si estraggono le due leve e con una sola si procede a tratti, onde far uscire tutto il tallone. Dalla parte opposta a quella ove trovasi la valvola si comincia ad estrarre la camera d'aria, badando di non strapparla se fosse aderente all'interno della copertura o sfregarla contro i bulloni, e giunti alla valvola, si gira la ruota in modo che la valvola si trovi verso terra.

Per liberare la valvola la si spinge colla mano sinistra verso l'interno, ed introducendo la mano destra fra la copertura ed il cerchione, prendendola per la placchetta metallica si fa uscire dal suo foro; si tira poi a sè la camera d'aria.

Per rimontare la camera d'aria. — Alla camera da montarsi va levata tutta l'aria che vi è all'interno.

Per ottenere ciò si tolgono alla valvola tutte le parti smontabili — meno la placchetta ed il dado che l'assicurano alla camera. — Addoppiata e stesa incominciando dalla parte opposta alla valvola si arrotola. Affinchè non vi entri ancora dell'aria, alla valvola si applicano le parti che servono di tenuta, e non le altre che si rimetttono quando la camera è al posto e gonfiata. Così è pronta pel montaggio che si eseguisce come segue:

Si fa attraversare una leva fra la copertura ed il cerchione, al punto ove trovasi la valvola.

Si spinge la leva che si fa scorrere sotto al tallone posteriore della copertura, sollevandola sino a permettere che l'estremità della leva vada ad appoggiarsi sull'esterno dell'orlo posteriore del cerchione; si troverà così in posizione orizzontale.

Si forza la leva dal basso in alto sino a che i talloni (anteriore e posteriore) siano spinti fuori del cerchio verso la vettura. Così si avrà libero il foro pel passaggio della valvola. Colla mano sinistra si tiene la leva che mantiene spostata la copertura e colla destra s'introduce la valvola della camera d'aria nell'apposito foro.

La leva vien levata con precauzione perchè è facile trascinar la camera d'aria. I talloni che vennero spostati dalla leva, per dar passo alla valvola devono riprendere il posto di prima, e cioè il posteriore si obbliga a rientrare nell'incavo e l'anteriore fuori dell'orlo del cerchione.

Senza uso di leve s'introduce la camera d'aria nella copertura avendo cura di ben distribuirla e che non faccia pieghe. A questo punto si gonfia leggermente, tanto da renderla rotonda e si procede ad introdurre il tallone esterno nel suo incavo come già descritto pel montaggio della copertura.

Seguendo le istruzioni date per montare i pneumatici, non può accadere che la camera d'aria venga presa — anche su breve tratto — fra il cerchio ed i talloni o sotto ai bulloni di sicurezza. Se ciò si verificasse, darebbe luogo ai così detti pizzichi che possono essere causa di scoppio della camera d'aria o dell'uscita del tallone dal cerchio, poichè l'aria compressa della camera, ne dilata, allunga ed assottiglia la parete, che strisciando sotto il tallone, lo sol-

leva anche dopo parecchio tempo dalla montatura, ed in marcia, e specialmente viaggiando in curva, può determinare l'uscita del tallone e lo scoppio della camera con forte detonazione.

4. Smontaggio della copertura. — Si toglie la camera d'aria come sopra descritto; indi si levano tutti i bulloni, introducendo una mano fra la copertura ed il cerchione e con una leva da passare dalla parte della vettura sotto il tallone ancora in posto, appoggiandolo sul bordo anteriore del cerchione e facendo su di esso fulcro, si forza la leva verso l'esterno sino a portare il tallone fuori del cerchio.

Premendo poscia sulla parte spostata la copertura facilmente escirà dal cerchione.

ISTRUZIONI SULL'USO DEI PNEUMATICI.

I. — SMONTAGGIO E RIMONTAGGIO SU CERCHIO ORDINARIO CON BULLONE-VALVOLA.

a) NOZIONI GENERALI.

Vantaggi del bullone-valvola. — Il bullone valvola (fig. 1) risparmia al meccanico le operazioni meticolose che sono richieste dal montaggio e smontaggio di un pneumatico munito delle chiavarde di sicurezza, pur mantenendo la copertura perfetta e sicura nel cerchio.

Esso sopprime le numerose cause di scoppio, e permette di mettere a posto nel cerchio in un sol colpo copertura e camera.

I soli accessori necessari sono due semplici leve: quella a tacca e quella a gomito.

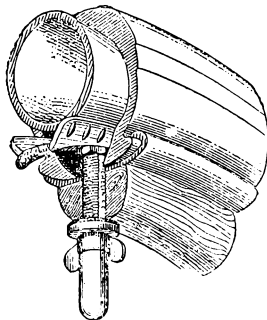



Fig. 1. - Bullone-valvola.

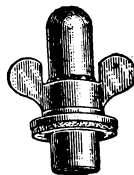



Fig. 2. - Cappuccio a vite per cerchio smontabile.

Col bullone-valvola non è più necessaria la leva a forcella.

Il bullone valvola comporta un *cappuccio a vite* speciale destinato ad assicurare la chiusura della placchetta del bullone contro i bordi della copertura

Nel cerchio destinato a ricevere un pneu con bullone-valvola, non dimenticare di otturare i fori delle chiavarde di sicurezza mediante appositi *falsi bulloni;* senza questa precauzione la camera d'aria penetrerebbe, gonfiandosi, nei fori lasciati liberi.

b) SMONTAGGIO.

1. Sollevare la vettura sul martinetto (cric). — Il martinetto deve essere collocato in modo che la sua testa non abbia contatto con alcuna parte fragile dell'assale, come ad esempio un oliatore.

2. Spogliare la valvola. — Svitare di qualche giro il cappuccio della valvola, o spingerlo all'indietro col piatto della leva tenuta a due mani (fig. 3) per staccare la placchetta del bullone-valvola dai bordi della copertura. Svitare completamente il cappuccio a vite.

Se il pneu è ancora gonfiato, svitare la vite segrinata del pezzo centrale, toglierlo dalla valvola e spingere questa nell'interno per finire di staccare la placchetta (fig. 5).

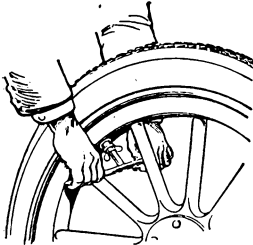
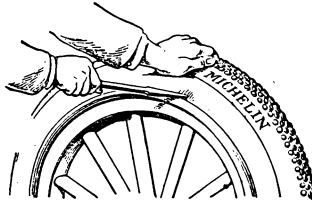
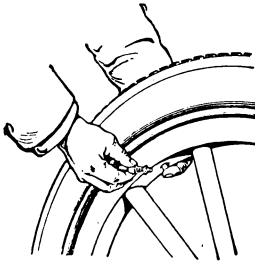
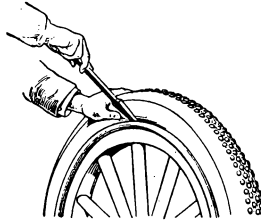



Fig. 3. Fig. 4.
Fig. 5. Fig. 6.

3. Staccare il tallone esterno (fig. 4). — Spingere la copertura con una mano all'indietro verso la vettura. Coll'altra mano, appoggiare fortemente l'estremità sottile della leva a tacca, precisamente appena sopra il tallone, proseguendo tutto all'ingiro del cerchio.

4. Far sortire dal cerchio una parte del tallone esterno. — Mettere la ruota colla valvola in basso, spingere la copertura colla mano sinistra sulla parte superiore, per introdurre la punta piatta della leva a tacca tra il tallone e il cerchio (fig. 6).

Introdurre la punta piatta della leva a gomito a 25 cent. a sinistra della leva a tacca (fig. 7).

Abbassare insieme le due leve verso il mozzo della ruota per far uscire una parte del tallone (fig. 8).

Il tallone non sorte se le leve sono troppo lontane; il tallone sorte ma ritorna nel centro dopo abbandonate le leve, se queste sono troppo vicine l'una all'altra.

Ritirare la leva a tacca e introdurla a cent. 15 a destra del posto ove si trovava prima (fig. 9). Abbassando le leve, una nuova porzione di tallone sorte dal cerchio.

Poi ritirare le due leve. — Introdurre la leva a gomito a 15 centim. a sinistra del punto ove il tallone sorte dal cerchio ed abbassarla. Così si sarà fatto uscire dal cerchio da 50 a 90 cent. di tallone.

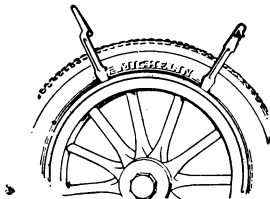
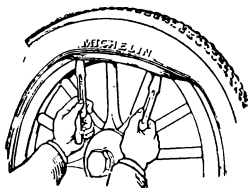



Fig. 7. Fig. 8.

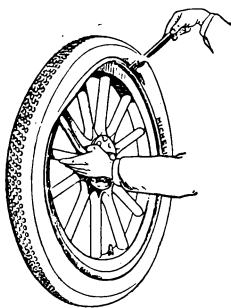
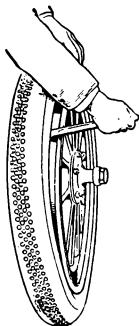
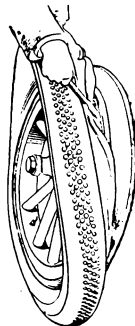



Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

5. Levare il pneumatico. — Girare fuori del parafango la parte di pneumatico uscita dal cerchio. Introdurre la estremità piatta della leva a tacca, per didietro sotto il tallone interno, nel mezzo della porzione smontata del tallone esterno, e spingerla abbastanza perchè passi sotto alla camera d'aria; e che la sua punta venga ad appoggiarsi sul bordo esteriore del cerchio (fig. 10).

Tirare a sè la copertura e la camera sforzando la leva verso l'esterno della ruota (fig. 11).

In tal modo copertura e camera sortiranno insieme dal cerchio, e la valvola uscirà da sè dal foro del cerchio stesso (fig. 12).

Nel caso in cui l'introduzione della leva dalla parte della vettura si presentasse troppo difficile, quando cioè i parafanghi avviluppassero quasi tutta la ruota, lo smontaggio si potrà effettuare spingendo la leva sotto i talloni dall'esterno (fig. 13); spingendo poi in basso la leva, il pneu uscirà ugualmente dal cerchio.

Fig. 12.

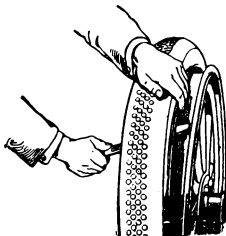



Fig. 13.

Fig. 14.

c) MONTAGGIO.

Nel montaggio l'uso del bullone-valvola permette di porre sul cerchio copertura e camera nel medesimo tempo, quando la valvola è nel suo apposito foro; si è sicuri di un montaggio perfetto e la falsa valvola di legno si rende inutile.

1. Talcare. — Con una straccio passate un po' di talco sulla camera d'aria scuotendola poi per sbarazzarla del talco eccessivo (fig. 14).

Non mettere mai talco nell'interno della copertura. Il talco eccessivo fa screpolare e tagliuzzare la camera d'aria.

2. Arrotondare la camera d'aria. — Gonfiarla leggermente sino alla sparizione delle pieghe.

Le camere aria sono vendute appiattite, cioè perfettamente vuote d'aria; una camera non piatta e colla valvola serrata è certamente difettosa: verificarla quindi prima di usarla. Per appiattire una camera d'aria, togliere tutte le parti di chiusura della valvola, piegarla in due, prenderla nel punto opposto alla valvola e arrotondarla su sè stessa, per scacciarne l'aria: rimettere le parti di valvola al loro posto serrandole a fondo, senza svolgere il rotolo, acciocchè l'aria non vi penetri di nuovo (figg. 15-16-17).

Fig. 15.

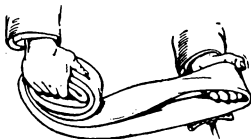



Fig. 16.

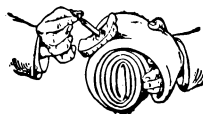



Fig. 17.

3. Collocare la camera d'aria nella copertura. — Introdurre la camera nella copertura per frazioni, mettendo la valvola precisamente nella intaccatura apposita praticata nei talloni (fig. 18).

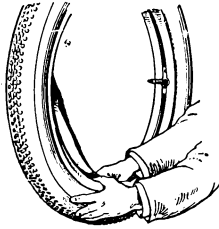
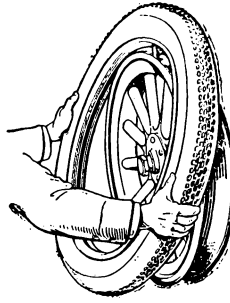



Fig. 18. Fig. 19.

4. Mettere il tallone interno sul cerchio. — Girare la ruota col foro della valvola in alto. Prendere il pneumatico a due mani, la matricola in faccia a sè, e accavallare il cerchio col tallone interno della copertura, introducendo la valvola nel proprio foro. (fig. 19).

5. Montare il tallone interno. — Sforzarsi colle due mani per spingere e far entrare la maggior parte del tallone nel cerchio. Porre la leva a gomito a 15 cent. di distanza dal punto ove il primo tallone cessa di essere trattenuto dal cerchio, come indica la fig. 20. Abbassando la leva, una nuova porzione di tallone entra nel cerchio.

Questo movimento è possibile, grazie alla forma speciale della leva a gomito.

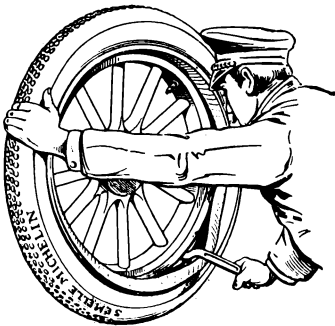
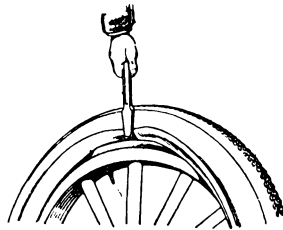



Fig. 20. Fig. 21.

L'entrata completa del tallone si ottiene operando così a piccoli tratti. Sospingere il pneumatico a due mani perchè il tallone entrato sul cerchio abbia a ben adattarsi nella cavità del bordo.

6. Ultimare il montaggio. — Introdurre a 15 cent. a destra della valvola la estremità della leva a tacca tra il tallone esterno ed il cerchio (fig. 21) ed elevarla. Trattenere il tallone, agganciando la leva a gomito al cerchio (fig. 22).

Ritirare la leva a tacca e collocarla a 15 cent. a sinistra della valvola e far passare, elevando la leva, una parte del tallone nel cerchio. Rospingere la valvola nell'interno del pneumatico per lasciar passare il tallone sotto alla placchetta del bullone-valvola.

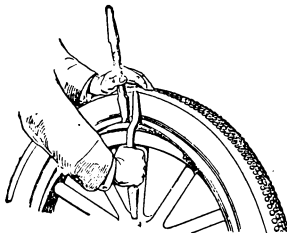
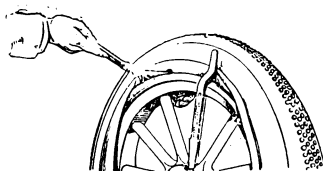



Fig. 22. Fig. 23.

Terminare così il montaggio a piccoli tratti. Ultimato il montaggio, e prima di gonfiare, far giuocare la valvola nel proprio foro per assicurarsi che la placca del bullone-valvola non sia presa sotto i talloni. Se la valvola non giuoca bisogna smontare il tallone in quel punto per rimetterlo a posto sotto la placchetta. Persistendo il tallone a non lasciarsi introdurre nell'agganciatura del cerchio, bisogna che il cerchio sia sformato, o che abbia ricevuto un urto che ne abbia modificato il profilo interno. Occorre riparare il cerchio oppure sforzare l'entrata del tallone spingendovelo con un pezzo di legno dall'alto in basso e con leggeri colpi di martello.

7. Gonfiare e avvitare il cappuccio a vite sulla valvola serrando energicamente a fondo.

Per gonfiare, usare preferibilmente la *bottiglia d'aria compressa*. Aprite il rubinetto della bottiglia: l'ago del manometro deve indicare una pressione vicina ai due chilogrammi; lasciar montare la pressione fino a che sia leggermente superiore a quella indicata dalla tavola di gonfiatura: chiudere il rubinetto, svitare i raccordi e verificare la pressione contenuta nel pneu col mezzo del *verificatore di pressione*. Se il pneumatico è risultato troppo duro, far sfuggire un po' d'aria dalla valvola.

Il montaggio è così caratterizzato dal fatto che la camera d'aria viene messa a posto nell'interno della copertura prima di montarla, e l'operazione, ridotta alla più grande semplicità, rende per così dire impossibile la tanto facile e dannosa pizzicatura.

II. — **SMONTAGGIO E MONTAGGIO SU CERCHIO ORDINARIO CON CHIAVARDE DI SICUREZZA.**

a) SMONTAGGIO.

1. Sollevare la ruota da terra sul martinetto.

2. Spogliare la valvola (fig. 24). — Svitare e togliere il cappuccio S, la vite H avvitata sul corpo di valvola A, la ranella metallica M e quella di gomma N.

3. Spogliare le chiavarde di sicurezza. — Svitare quasi interamente le viti a orecchie, lasciandole sul tronco unitamente alle ranelle metalliche e di gomma se non si deve togliere la copertura dal cerchio. Colle viti di chiusura istantanea, se non si smonta completamente il pneumatico, si deve lasciare sul tronco della chiavarda la ranella di gomma che impedirà alla chiavarda di cadere nella copertura. Se si deve togliere dal cerchio l'intero pneumatico, occorre svitare le viti ad orecchie e ritirare le ranelle metallo e gomma.

4. Distaccare il tallone esterno (vedi fig. 4). — Procedere come se si avesse il bullone-valvola, ma avendo cura di respingere la valvola e ciascuna chiavarda nell'interno quando si giunge davanti ad ognuna di esse.

5. Far uscire il tallone esterno. — Operare come per la smontatura del pneumatico con bullone-valvola, ma sopra tutto il contorno del pneu (vedi fig. 6-7-8-9).

Se si incontra delle difficoltà a introdurre la prima leva, si potranno impiegare le due leve contemporaneamente, mettendole fianco a fianco: spingendo il tallone con una di esse si arriva a far scivolare l'altra più avanti, e così di seguito fino alla introduzione completa della leva sotto il tallone.

In questa operazione. è essenziale appoggiare costantemente le estremità delle leve contro il fondo del cerchio per non avariare la camera d'aria.

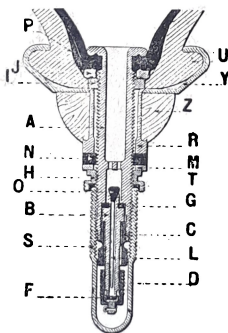
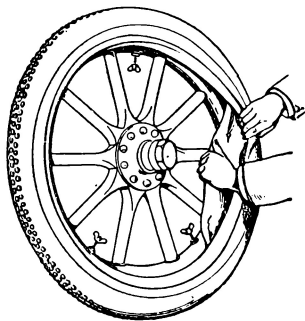



Fig. 24. Fig. 25.

6. Lavare la camera d'aria. — Tirare verso di sè con una mano il tallone della copertura uscito dal cerchio, nel punto diametralmente opposto alla valvola, e cominciare a estrarre la camera d'aria con precauzione, specialmente se si presenta un po' appiccicata all'interno della copertura (fig. 25).

Quando la camera aria non è più trattenuta alla ruota se non dalla valvola, introducete e collocate sul cerchio la leva a forcella, come lo dimostra la fig. 26: le due branchie racchiudono la valvola e la camera d'aria senza pizzicarla, appoggiandosi sul fondo del cerchio. Elevando sufficientemente la leva a forcella, si ottiene uno spazio libero che permette levare la valvola dal suo foro colla maggior facilità.

7. Levare completamente la copertura del cerchio. — Se si vuol smontare completamente dal cerchio la copertura, occorre, dopo aver tolto la camera d'aria, ritirare le chiavarde di sicurezza, servendosi della leva a forcella come si è fatto per far uscire la valvola.

In seguito, passare la leva a tacca sotto i talloni della parte della vettura, come alla fig. 10, per far sortire completamente la copertura dal cerchio. Quando manca il posto per introdurre la leva dal di dentro, eseguire come si è detto al capitolo Bullone-Valvola (vedi fig. 13).

b) MONTAGGIO.

1. Far entrare nel cerchio il tallone interno. — Collocare nel foro della valvola la falsa valvola di legno, indi accavallare la copertura al cerchio; la matricola verso di sè: le tacche per la valvola, appositamente praticate nel tallone, devono posarsi sulla falsa valvola (fig. 27).

Far entrare sul cerchio il tallone interno come abbiamo spiegato nel caso del bullone-valvola (vedi fig. 11).

Fig. 26.

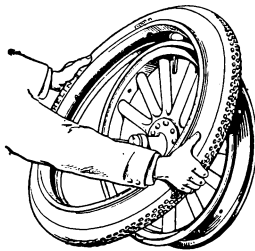



Fig. 27.

2. Introdurre le chiavarde di sicurezza. — Rialzare il tallone esterno della copertura colla leva a forcella come si è fatto prima per togliere le chiavarde di sicurezza (fig. 28). Introdurre nel proprio foro ciascuna chiavarda, avendo cura di togliere le pieghe al cuoio sottile che le protegge. Rimettere le ranelle di gomma e di metallo esterne ed avvitare per un paio di giri i galletti a orecchio di chiusura.

3. Montare la camera d'aria. — Appiattire la camera d'aria vuotandola completamente dell'aria, indi talcarla leggermente come si è detto prima. Rovesciare la copertura nel punto della valvola col mezzo della leva a forcella: togliere la falsa valvola, e poi introdurre nel foro la valvola della camera d'aria (fig. 29).

Indi far penetrare la camera nella copertura per frazioni, cioè a piccoli tratti distribuendone la sua ricchezza nell'interno, senza torcerla nè tirarla (fig. 30).

4. Arrotondare la camera d'aria. — Gonfiare leggermente per far perdere le pieghe della camera: respingerla nell'interno colla mano se tenta uscirne, e scuotere col palmo dell'altra mano la copertura tutta all'ingiro.

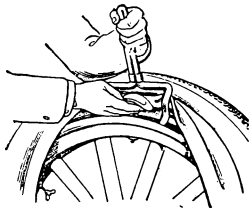
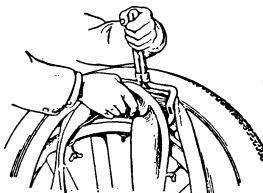



Fig. 28. Fig. 29.

5. Montare il tallone esterno. — Operare come si è fatto per il bullone-valvola (vedere fig. 21-22-23) avendo ben cura di spingere indentro ma mano ciascuna chiavarda affinchè il tallone possa, entrando nel cerchio, adattarsi sotto alla testa della chiavarda.

6. Verificare il montaggio. — Respingendo la copertura col palmo di una mano mentre che si solleva il tallone colla estremità appiattita della leva, si deve assicurarsi che la camera d'aria non si presenti scoperta in nessun punto (fig. 31). Se essa appare, avvi indubbiamente una pizzicatura e in questo caso bisogna far nuovamente uscire dal cerchio il tratto di tallone sotto il quale si presenta la camera d'aria non a posto, per poscia rimettervelo, rientrata che sia la camera-aria a suo posto. Assicurarsi che la pizzicatura sia definitivamente scomparsa.

Nessuna porzione del tallone deve vedersi fuori dell'agganciatura del cerchio. Quando il tallone persistesse a non entrare nel cerchio, bisogna che

Fig. 30. Fig. 31. Fig. 32. Fig. 33.

il cerchio stesso sia sformato. Viaggiare con dei talloni non bene a posto nel cerchio sarebbe esporsi alla scoppiatura inevitabile.

7. Assicurarsi che le chiavarde funzionano liberamente. — Le chiavarde di sicurezza devono, se spinte colla pressione della mano, rientrare nell'interno del pneumatico. È quindi indispensabile, prima di gonfiare a fondo, di assicurarsi che la chiavarda spinta nell'interno venga dalla camera d'aria respinta all'infuori, poichè così la camera in questo movimento si libera se è pizzicata sotto la chiavarda (fig. 32) e così pure l'operatore si accorge se un tallone non è bene entrato nel cerchio, e che sta sopra la chiavarda invece di esserne al disotto (fig. 33). Lo scoppio della camera d'aria è certo se il tallone non è perfettamente a suo posto nel cerchio.

8. Gonfiare, come si è detto precedentemente.

9. Serrare a fondo tutte le viti a orecchie delle chiavarde di sicurezza ed il coperchio della valvola.

III. — SMONTAGGIO E MONTAGGIO DEI PNEUMATICI SMONTABILI CON CERCHIO A FERMAGLI.

Accessori. — Leva a tacca, leva a gomito, girabecchino a chiave.

La valvola per smontabili (fig. 34) è la valvola lunga ordinaria impiegata per i pneumatici su cerchio fisso: ma essa porta in più una ranella curva in

Fig. 34.

metallo K infilata su di essa col rovescio del bordo verso l'esterno ed un anello V in gomma per impedire all'acqua di entrare nell'interno.

Questo anello ha 4 mm. d'altezza per la valvola comune e da 10 a 12 mm. per il bullone-valvola.

1) **RIMPIAZZO DI UNO SMONTABILE SULLA RUOTA.**

Cerchio guarnito del proprio pneumatico. — L'operazione è la stessa sia il penumatico semplicemente fissato al cerchio dal buttone-valvola o dalle chiavarde di riscurezza.

a) SMONTAGGIO.

1. Sollevare la ruota da terra col martinetto.

2. Levare il cappuccio a vite speciale, o, non avendo il bullone-valvola, levare il cappuccio *S* (fig. 34), e le ranelle *M* e *N*.

3. Svitare i dadi di bronzo dei fermagli.

Prima di svitare i dadi bronzo, è sempre bene passare una goccia d'olio sulla estremità H dei bulloni passanti, nei quali il filetto sia sporgente dal dado stesso. Ciò è sempre necessario se il filetto è infangato, oppure arrugginito (fig. 35).

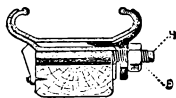



Fig. 35.

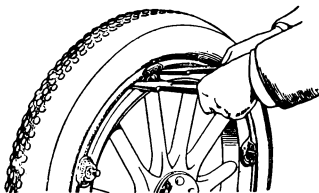



Fig. 36.

4. Togliere i fermagli. I fermagli si levano semplicemente colle dita: se essi resistono, introdurre le estremità sottili delle due leve tra il cerchio mobile e il cerchio fisso, una per parte in fianco del fermaglio, spingendole il più possibile (fig. 36).

Scostarle simultaneamente (fig. 37) e il fermaglio viene così tolto. Quando i cerchi sono nuovi, raramente il primo fermaglio sorte senza l'aiuto delle leve. Per non perdere tempo, ricorrere subito all'aiuto di queste. Levato il primo fermaglio gli altri sortono tutti da sè.

5. Togliere il pneumatico smontabile. — Girare la ruota colla valvola in alto, e tirare a due mani fuori della ruota la parte bassa del cerchione, poi sollevarlo per far sortire la valvola dal proprio foro nella ruota (fig. 38).

La valvola sorte tosto con facilità. Si può anche collocare la valvola in basso, e far sortire il pneumatico tirandolo dall'alto, ma in questo caso, se la ruota non è abbastanza sollevata sul martinetto, il pneumatico si appoggia sul suolo prima che la valvola abbia potuto sortire dal proprio foro, e arrischierebbe di rovinare la valvola stessa.

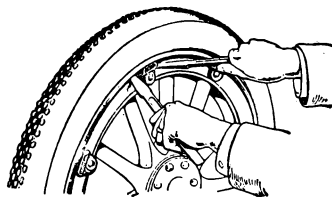
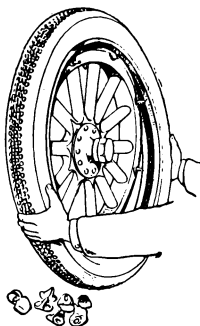



Fig. 37. Fig. 38.

b) MONTAGGIO.

1. Preparare la valvola. — Togliere il cappuccio *S* e la bussola mobile di protezione *P* (fig. 34). Poi verificare la pressione d'aria contenuta nel pneumatico, e riavvitare a fondo il coperchio *D* della valvola.

Per verificare la pressione, svitare il coperchio *D* e appoggiare fortemente il tubo del verificatore sul pezzo centrale della valvola sporgente. Il manometro indicherà tutta la pressione.

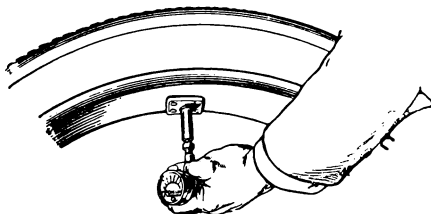



Fig. 39.

2. Mettere lo smontabile sulla ruota. — Girare la ruota in modo che il foro della valvola venga a trovarsi in alto. Introdurre la valvola nel suo foro e la piastrina nel suo incastro del cerchio fisso. Poi spingere il cerchio a posto. Introdurre ciascun fermaglio sul proprio bullone, cominciando da quello nel punto opposto della valvola. Avvitare colle dita il dado bronzo per qualche giro.

Se il fermaglio non si introduce tosto tra il cerchio fisso e quello mobile, introdurre l'estremità della leva fra i due cerchi, e con piccole scosse si aumenterà lo spazio per introdurvi il fermaglio (fig. 40).

3. Serrare i fermagli. — Avvitare i dadi bronzo per qualche altro giro di vite dei fermagli opposti alla valvola, poi quelli dei due vicini e continuare successivamente fino a quelli fiancheggianti la valvola.

Chiudere quindi a fondo tutti i dadi bronzo col mezzo del girabecchino.

4. Rimettere il cappuccio speciale, e, se non si ha il bullone-valvola, applicare le ranelle M e N e il cappuccio S.

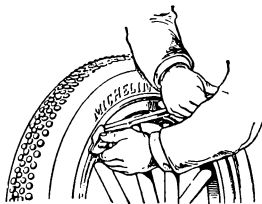
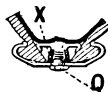
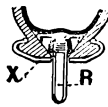



Fig. 40. Fig. 41. Fig. 42. Fig. 43. Fig. 44.

2) RICAMBIO DI UN PNEUMATICO (COPERTURA E CAMERA) SUL CERCHIO SMONTABILE A FERMAGLI.

a) CON BULLONE-VALVOLA.

Per impiegare il bullone-valvola su cerchi smontabili forati per l'uso delle chiavarde di sicurezza è necessario otturare i fori nel cerchio colla speciale falsa chiavarda (fig. 41).

Accessori. — Leva a gomito, leva a tacca.

1. Sul cerchio smontabile non smontato dalla ruota.

SMONTAGGIO.

Un penumatico con bullone-valvola si leva dal cerchio smontabile a fermagli precisamente come è già stato fatto per il bullone-valvola su cerchio fisso comune, senza che sia necessario separare il cerchio mobile dalla ruota.

Non avendo più scorta di pneumatici smontabili gonfiati, l'impiego del bullone-valvola permette il ricambio di una camera d'aria senza smontare dal cerchio il tallone interno della copertura. Cosa impossibile su smontabile colle chiavarde di sicurezza.

MONTAGGIO.

Procedere come si è già detto del bullone-valvola, avendo cura di togliere dalla valvola la bussola di protezione.

2. Su cerchio smontabile tolto dalla ruota. — Le operazioni di ricambio del pneumatico si fanno senza difficoltà, collocando il cerchio mobile sul suolo, od assai meglio su di un tavolo e seguendo il metodo prima descritto al capitolo Bullone-Valvola; con questa sola differenza che il cerchio è posto in piano sulla tavola invece d'essere verticale sulla ruota. La bussola di protezione

dovrà essere infilata sulla valvola prima di applicarvi il cappuccio a vite speciale. Tale bussola si toglie al momento di montare il pneumatico completo sulla ruota.

È indispensabile collocare la bussola di protezione sulla valvola prima di avvitare il cappuccio a vite. Se si dimentica questa precauzione, può accadere che il cappuccio avvitato a fondo venga ad appoggiarsi sul coperchio D del pezzo centrale B che comprime la ranella di gomma nel fondo del corpo di valvola. In questo stato le trepidazioni faranno svitare il pezzo C e quando si avrà a levare il cappuccio a vite, l'aria sfuggirà dalla valvola.

b) CON CHIAVARDE DI SICUREZZA.

Accessori. — Leva a gomito, leva a tacca, leva a forcella, prolungamenti delle chiavarde, chiave a tubo, falsa valvola.

Nota. — Contrariamente a quanto avviene coll'impiego del bullone-valvola, il ricambio di un pneumatico colle chiavarde di sicurezza non può farsi che sul cerchio mobile smontato dalla ruota. Le chiavarde di sicurezza sono di un tipo speciale (fig. 42).

SMONTAGGIO.

1. Togliere il pneumatico smontabile dalla ruota. — Svitare il cappuccio a vite speciale della valvola, poi i dadi bronzo che serrano i fermagli; togliere i fermagli e levare il pneumatico smontabile dalla ruota come alle figure 36, 37, 38.

2. Svitare completamente le viti di chiusura delle chiavarde di sicurezza colla chiave a tubo. (fig. 43). — È inutile provare a togliere la sola camera d'aria, quando si trattasse di dover cambiare questa sola; l'impiego delle chiavarde di sicurezza esige la smontatura completa della copertura.

3. Far sortire dal cerchio il tallone esterno.

4. Togliere la camera-aria.

5. Levare completamente la copertura.

} Vedere capitolo II smontaggio ai paragrafi 4-5-6-7 pagina 21.

6. Raccogliere le chiavarde di sicurezza cadute nella copertura.

MONTAGGIO.

1. Far entrare nel cerchio il tallone interno. (fig. 27).

2. Mettere al proprio posto le chiavarde di sicurezza. — Sul tronco di ciascuna chiavarda applicare una ranella di gomma X fino a toccare la piastra di metallo, ed avvitarvi un prolungamento R (fig. 44).

Introdurre la chiavarda nel proprio foro del cerchio col mezzo della leva a forcella come alla fig. 28.

3. Introdurre la camera aria tra la copertura ed il cerchio, preventivamente cosparsa di talco (vedere fig. 29-30).

4. Arrotondare la camera aria. — La gonfiatura per arrotondare la camera-aria deve essere un po' più forte nello smontabile a fermagli munito di chiavarde di sicurezza, che non nello smontabile a bullone valvola o nella ruota ordinaria; perchè la camera-aria ben gonfiata appoggiandosi sulle teste delle chiavarde di sicurezza potrà impedire di creare pizzicature durante il montaggio.

5. Far entrare nel cerchio il tallone esterno. (vedere fig. 21-22 ecc.). — Assicurarsi che i prolungamenti delle chiavarde di sicurezza sieno ben diritti'

e che spinti all'indietro abbiano a rimbalzar fuori facilmente tornando nella primitiva posizione.

6. Gonfiare a fondo, avendo cura di smuovere sempre le chiavarde di sicurezza affinchè sia facilitato l'adattarsi dei talloni nella agganciatura del cerchio, ed in modo così che nessuna chiavarda di sicurezza sia presa tra il cerchio e i talloni della copertura stessa.

Se dopo aver raddrizzato un prolungamento inclinato si constatasse che esso non resta più verticale, smontare il tratto di tallone senza esitare, poichè la camera-aria è in quel posto pizzicata sotto la testa della chiavarda.

7. Guarnire la valvola delle sue ranelle, della bussola protettrice e del proprio cappuccio speciale a vite.

8. Svitare e togliere i prolungamenti delle chiavarde e avvitarvi al loro posto i dadi di chiusura, servendosi della chiave speciale a tubo.

Poi ripassare con qualche colpo di lima le estremità sporgenti del tronco di vite delle chiavarde di sicurezza che sarebbero d'impaccio nel montare cerchio mobile sul cerchio fisso della ruota

IV. — PNEUMATICI ACCOPPIATI.

1. Nozioni generali. — Siccome l'usura del pneumatico è sensibilmente proporzionata al cubo del peso portato, e nei terreni friabili, sabbiosi e fangosi la ruota semplice con molta facilità affonda sotto il peso, fu adottato il pneumatico accoppiato.

Prima condizione essenziale del buon esito del pneumatico accoppiato è quella di montare sulle ruote dei pneumatici di eguale diametro; infatti mancando la perfetta eguaglianza di diametro manca lo scopo del pneumatico accoppiato, giacchè localizzato lo sforzo continuo a uno solo dei due pneumatici la ruota non sopporterà il peso che da una sola parte con grave danno del pneumatico, e procurerà altresì la deformazione del mozzo e dell'asse del veicolo.

2. Consigli sul montaggio e manutenzione del cerchione smontabile estensibile del pneumatico accoppiato.

MONTAGGIO.

La caratteristica del cerchione smontabile estensibile del pneumatico accoppiato è di richiedere la fasciatura in ferro su tutto il contorno della ruota.

È indispensabile che questa condizione sia perfettamente realizzata.

Un montaggio difettoso causerebbe usure anormali dei cerchioni e delle corone.

Un montaggio è difettoso quando la chiavetta delle valvole non è esattamente nella sua sede e quando la staffa non è bloccata a fondo sugli anelli del cerchione. Un cerchione montato male sosterrebbe da qualche punto solamente anzichè per tutto il suo giro sulla corona ed agirebbe su di essa nella rotazione; da ciò gli sfregamenti e le usure anormali. Per evitare questi difetti conviene, facendo il montaggio, di osservare le indicazioni seguenti:

1. *Pulitura dei cerchioni e delle corone.* — Bisogna pulire molto accuratamente i cerchioni e le corone (nervature, scatola delle chiavette, sedi delle « *cales* », placca d'appoggio della staffa per evitare che il fango molesti il montaggio.

Aver cura, nell'applicare il cerchione sulla corona, di non urtare la valvola. Si rischierebbe di guastare le filettature della vite e di non poter avvitare il dado a cappuccio del bullone-valvola.

2. *Le « cales »*. — Ritirato l'apri-corchio, assicurarsi prima di introdurre la staffa, che le sedi siano ben collocate, altrimenti, battere qualche colpo col palmo della mano sul pneumatico per farle cadere nelle loro sedi.

3. *La staffa.* — Pulire e lubrificare la vite della staffa onde preservarla dalla ruggine, ed i suoi piani inclinati per facilitare il loro scivolamento sugli anelli di chiusura.

Far entrare la vite della staffa nella sua chiocciola, girando la chiave a mano prima di fare lo sforzo colla manovella, altrimenti si rischierebbe di far ripiegare il primo filetto e di mettere fuori d'uso la staffa o la chiocciola.

Avvitare a fondo la staffa: Essendo la funzione della staffa di chiudere il cerchione sulla corona, bisogna che esso sia bloccato sugli anelli di chiusura, altrimenti il cerchione farebbe giuoco sulla corona e le superfici in contatto si consumerebbero per sfregamento.

4. *Verifica del montaggio.* — Se dopo chiuso la staffa c'è spazio vuoto, al posto delle *cales* o della valvola, fra il cerchione e la corona, il montaggio è cattivo; le *cales* appoggiano sulle armature o la chiavetta non è al suo posto. Bisogna aprire il cerchione per farla entrare nella sua sede.

Finito il montaggio, la distanza fra i due pneumatici di una ruota doppia dev'essere uguale in tutti i punti, dei 4 o 5 mm. circa. Se, guardando la ruota di profilo si scorge che questa distanza è irregolare, bisogna cercare qual'è il cerchione mal piazzato e ricominciare il montaggio.

Manutenzione.

5. *I cerchioni.* — Il cattivo stato di manutenzione dei cerchioni produce ai pneumatici avarie gravi ed anche quasi sempre irreparabili.

a) Ruggine: Non lasciare arrugginire i bordi dei cerchioni che diventerebbero taglienti ed intaglierebbero le coperture. Limare con tela smerigliata e passare poi con vernice nera le parti arrugginite. Ripulire la copertura macchiata di ruggine e rimontare il pneumatico quando la vernice è secca.

b) Cerchioni taglienti: Se le agganciature presentano delle sbavature provenienti da urti o da colpi di leva, bisogna farli scomparire e passarvi della vernice nera.

c) Cerchioni sformati: Se il cerchione è sformato in seguito ad un colpo o dopo aver girato su pneumatico sgonfiato, bisogna farlo raddrizzare d'urgenza.

d) Fasciature arruginite: Bisogna che una fasciatura scivoli facilmente sul cerchione per conseguenza deve la sua superficie essere liscia. Le fasciature galvanizzate, ben difficilmente sono attaccabili dalla ruggine. Tuttavia, se dovessero arruginire e se le linguette di caoutchouc applicate alle loro estremità fossero tagliate da un colpo di leva, sarà conveniente ricambiarle.

2° *L'apri-cerchione. - La staffa.* — Non lasciar arrugginire la vite dell'apri-cerchione e della staffa. Perciò bisogna pulire in modo che non resti del fango fra i filetti e tenerli sempre ben lubrificati.

3° *La ruota in servizio.* — Per il grande numero dei chilometri fatti dai pneumatici accoppiati accade che non si abbia fatto da lungo tempo cambiamento di montaggio su di una ruota. In questo caso si consiglia di fare ogni due mesi una pulitura completa dei cerchioni, delle ruote e degli apparecchi di chiusura.

Nomenclatura dei pezzi costituenti lo smontabile a pneumatici accoppiati.

1° La ruota a corona metallica e raggi in legno (figura 45) incastrati per mezzo di un nuovo processo.

2° Due cerchioni estensibili (fig. 46) che portano da ogni lato del taglio due anelli di acciaio ribaditi.

3° L'apparecchio di chiusura comprende: la staffa (fig. 47) e la sua vite colla molla-freno; la madre vite smontabile di staffe e la sua madre vite ad orecchio.

4° Due camere d'aria colle valvole lunghe munite di una madre vite a cappuccio e dei pezzi *B C D* ed *O* speciali (fig. 48).

Pneumatici di ricambio. — Ogni pneumatico di ricambio deve avere la sua valvola munita di una madre vite a cappuccio che chiude sul cerchione per mezzo di un bozzolo metallico interposto.

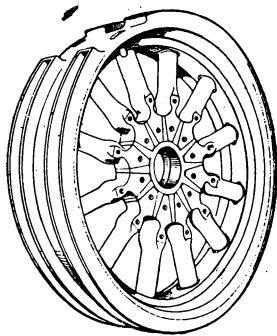
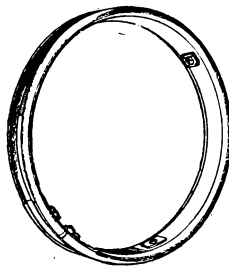



Fig. 45. Fig. 46. Fig. 47.

3. Smontaggio e montaggio.

a) SMONTAGGIO DEGLI SMONTABILI DEL PNEUMATICO ACCOPPIATO.

Pneumatico esterno:

1° *Sollevare la ruota sul martinetto.*

2° *Svitare la madre vite a cappuccio della valvola e ritirarla.*

3° *Allentare la staffa.*

Per far ciò: Ritirare la molla freno dalla vite della staffa.

Allentare la vite con la chiave o colla manovella e ritirare la staffa. In mancanza della manovella, adoperare la chiave e la spina.

4° *Aprire il cerchione.* — Mentre l'apri-cerchione è ancora chiuso, far entrare i suoi becchi negli anelli di chiusura del cerchione (fig. 49). (L'apri-cerchione si colloca con la placca di rame « aprire » per di sopra; i suoi becchi arrotondati posti nella forma arrotondata degli anelli di chiusura. Girare da prima con la mano nel senso « aprire » la vite *moletée* finchè i becchi siano in presa. Se l'apri-corchio ne è ben afferrato, non si deve poterlo far uscire tirandolo con la mano e dev'essere perpendicolare al cerchione).

Aprire tutt'assieme col girabecchino a mano e la chiave o con la chiave e la sua spina (fig. 50).

5° *Ritirare lo smontabile.* — Girare la ruota con la valvola in alto (fig. 51).

Tirare a sè la parte inferiore della copertura e sollevarla per liberare la valvola. Tirare appena quanto occorre per far apparire interamente i due anelli del cerchione fuori della « Staffa »; si arrischierebbe di guastare la valvola tirando troppo bruscamente.

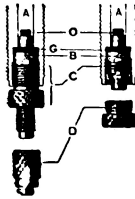



Fig. 48.

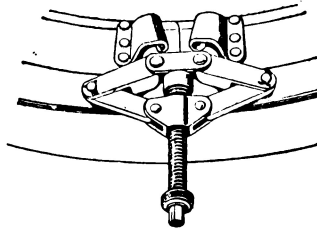



Fig. 49.

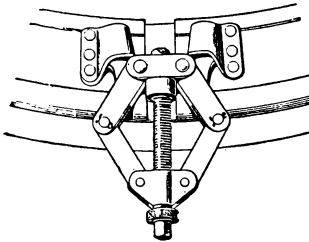



Fig. 50.

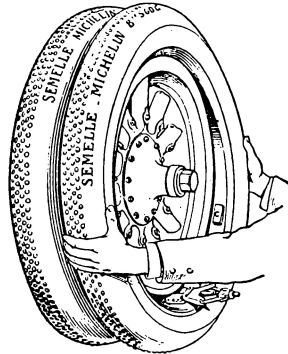



Fig. 51.

Pneumatico interno: Dopo aver ritirato il pneumatico esterno (1), lo smontaggio del pneumatico interno si fa in due tempi:

1° Tempo: *Trasportare lo smontabile interno al posto dello smontabile esterno.*

Per far ciò: 1° Ritirare il dado mobile dello smontabile esterno svitando il suo dado ad orecchio (fig. 52).

2° Svitare il dado a cappuccio della valvola.

3° Allentare la staffa.

4° Aprire il cerchione come per lo smontabile esterno.

5° Trasportare lo smontabile sulle nervature esterne tirandolo a sè, prima al posto dell'apri-cerchione poi della valvola (fig. 53).

2° Tempo: *Ritirare lo smontabile dalla ruota.* — Agire come per lo smontabile esterno (vedi fig. 50).

Nota. — Uno smontabile di ruota semplice si smonta come lo smontabile esterno.

(1) Se si hanno due apri-cerchioni si lasci al posto quello che ha servito allo smontaggio dello smontabile esterno, altrimenti ritirarlo per utilizzarlo allo smontaggio dello smontabile interno.

b) Montaggio degli smontabili del pneumatico accoppiato.

Pneumatico interno: Questo montaggio si fa in tre tempi:

1° Tempo: *Preparare il cerchione e la ruota.*

1° Collocare il dado mobile interno. Vitare il suo dado ad orecchio senza stringerlo. Collocare la parte larga del dado mobile verso l'interno essendo l'asta filettata introdotta nel foro ovale della ruota.

2° Svitare e ritirare il dado a cappuccio della valvola. Ritirare il bussolo metallico il quale non serve che a preservare la valvola sul pneumatico di ricambio.

Fig. 52.

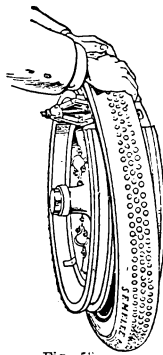



Fig. 53.

3° Aprire il cerchione come è detto al capitolo smontaggio (pag. 31). *É indispensabile prima di ogni montaggio di ben pulire:*

a) Le sedi delle chiavette. La polvere od il fango che restassero nella sede delle chiavette impedirà a quest'ultime di essere perfettamente collocate al momento della chiusura dei dadi a cappuccio della valvola.

b) Il cerchione a portata della ruota.

c) La ruota a portata del cerchione.

2° Tempo: *Collocare lo smontabile sulla ruota al posto dello smontabile esterno.* — Il foro della valvola essendo in alto, collocare lo smontabile sulla ruota ponendo la valvola e la chiavetta quadrata che essa traversa nella scatola delle chiavette (fig. 54).

3° Tempo: *Spingere lo smontabile al suo posto e fissarlo.*

1° Spingere il cerchione il più lontano possibile, dapprima vicino all'apri-cerchione (fig. 55), poi colle due mani vicino alla valvola, finchè le calettature e le chiavette cadono nelle loro sedi.

2° Avvitare a fondo il dado cappuccio sulla valvola.

3° Chiudere l'apri-cerchione. Chiudere totalmente l'apri-cerchione colla manovella assicurandosi nel medesimo tempo che le due piccole calettature del cerchione cadono proprio nella loro sede. Potrebbe accadere in un cerchione deformato da un colpo o arrugginito al coprigiunto che il taglio non si richiuda dopo aver tolto l'apri-cerchione. Qualche colpo dato con un pezzo di legno sul cerchione, vicino alla fessura, favorirà la chiusura disgiungendo le parti ossidate. Togliere l'apri-cerchione.

4° Chiudere la staffa. (1)
Presentare la staffa. Avvitare e chiudere a blocco. Fermare il dado della vite ben diritto. Collocare la molla-freno. Chiudere a fondo il dado ad orecchio della madre vite mobile della staffa.

Pneumatico esterno: Collocare il dado mobile. Poi conformarsi al primo e secondo tempo del montaggio dello smontabile interno e fissare il cerchione com'è detto al terzo tempo.

Nota. — Uno smontabile di ruota semplice si monta come lo smontabile di un pneumatico accoppiato.

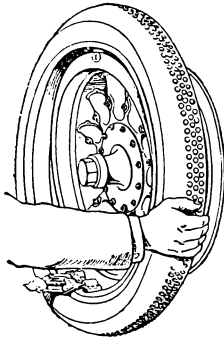
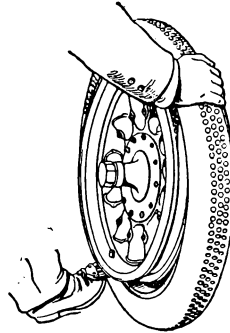



Fig. 54. Fig. 55.

c) Smontaggio e montaggio di una copertura e della camera d'aria sul cerchio estensibile smontato dalla ruota (2)

1° *Smontaggio.* — Togliere il dado a cappuccio mentre il cerchione si trova per terra o meglio su una tavola. Introdurre le due leve a 15 centimetri da una parte o dall'altra della fessura.

Rovesciare le due leve (fig. 56) spingendole verso l'interno del pneumatico per far uscire la prima parte della flangia. Uscire ancora 15 centimetri a destra ed a sinistra.

Poi passare l'estremità assottigliata d'una leva sotto il tallone non disimpegnato in modo da toccare la fessura ed in guisa che (fig. 57) la punta della leva venga ad appoggiare sul gancio libero.

Far attenzione di non introdurre la leva fra il nastro ed il cerchione.

---

(1) Prima di mettere la staffa al suo posto pulire bene e lubrificare i suoi due piani inclinati e la vite su tutta la sua lunghezza.

(2) Questo smontaggio dev'essere incominciato colle due leve impegnate al 15 centimetri circa da una parte e dall'altra della fessura, parimenti che il montaggio del tallone esterno dev'essere terminato a 30 centimetri almeno dalla fessura del cerchione per non spostare il nastro che copre gli orli della fasciatura. Senza questa precauzione si arrischierebbe di causare coi bordi della fasciatura uno strappo al montaggio della camera.

Rovesciare la leva per liberare il pneumatico; poi completare lo smontaggio a mano (fig. 58).

2° *Montaggio.* — Gonfiare la camera servendosi del raccordo di gonfiamento che poi si svita. Introdurre la camera nella copertura facendo coincidere la valvola con l'intaccatura. Assicurarsi che il cerchione possieda un nastro, adagiarlo sulla tavola, col foro della valvola verso la persona.

Far entrare il primo tallone. Prendere la copertura col lato numerizzato verso l'alto; far passare la valvola nel foro del cerchione. Far entrare il primo tallone il più lontano possibile da ogni lato colla mano e finire con la leva a gomito.

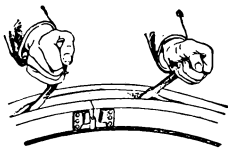
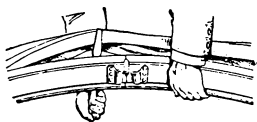
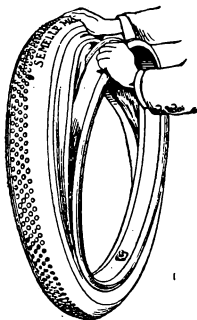



Fig. 56. Fig. 57. Fig. 58. Fig. 59.

Montare il secondo tallone servendosi della leva a gomito e della leva « a tacca » avendo cura nella posizione della valvola di respingere quest'ultima come si aveva l'abitudine di fare coi bulloni di sicurezza. Non terminare il montaggio nel posto della fasciatura ma bensì a 30 centimetri almeno a destra od a sinistra della fasciatura in modo da non rischiare di spostare il nastro in questo punto. A montaggio terminato, far agire la valvola per assicurarsi che la sua placchetta non è presa sotto i talloni. In caso contrario smontare il tallone in questo punto e farlo passare sotto la placchetta di sicurezza. Gonfiare con la pressione voluta con la pompa; togliere quest'ultima; collocare il tappo della valvola. Poi mettere a posto il bossolo ed avvitare il cappuccio se il pneumatico dev'essere conservato come ricambio.

I pneumatici devono essere mantenuti gonfiati ad una pressione proporzionata al peso che ognuno di essi deve sopportare.

Ruote anteriori:

da 105 —	carico	fino	a	Kg.	300 —	per Pneus	—	ad	ats.	3. —
	»	»	»	»	400 —	»	» —	»	»	4.500
	»	»	»	»	450 —	»	» —	»	»	5. —
da 120 —	carico	fino	a	Kg.	400 —	per Pneus	—	ad	ats.	3. —
	»	»	»	»	500 —	»	» —	»	»	4. —
	»	»	»	»	600 —	»	» —	»	»	5. —

Esempio: — Un veicolo pesa a carico completo Kg. 3000. È presumibile che l'asse anteriore porti 1000 Kg. e il posteriore 2000.

I pneumatici anteriori portanti Kg. 500 cadauno dovranno essere montati a 4 ats.

I posteriori portanti essi pure Kg. 1000 per ruota, cioè Kg. 500 per Pneus dovranno anch essi essere gonfiati a 4 ats.

Cambio di una Copertura o di una Camera su Ruota senza smontare il Cerchione — Per permettere di cambiare la copertura o semplicemente la camera del pneumatico esterno di un pneumatico accoppiato o di un pneumatico di una ruota semplice senza smontare il cerchione è stato stabilito un raccordo allungato (fig. 59) che si avvita sul tubo, dopo aver tolto il tappo, prima di introdurlo nel foro del cerchione. Si può allora afferrare sotto il cerchione la valvola così allungata ed avvitare il raccordo sul tubo d'una bottiglia d'aria.

V. — RIPARAZIONI, METODI E MATERIALI RELATIVI.

Norme e Consigli.

Per riparare provvisoriamente i guasti accidentali che si possono verificare alle coperture ed alle camere d'aria durante un viaggio, i fabbricanti di pneumatici provvedono alcuni materiali e pezzi di scorta, quali:

Tessuto forte gommato da applicarsi all'interno delle coperture, per rafforzarle quando gli strati di tela che le compongono, per prolungato lavoro, danno segni di rilassarsi.

Pezze grandi in tessuto e gomma vulcanizzata, coi lembi smussati, per riparare a grossi tagli nelle coperture, applicandole all'interno.

Pezze di sola gomma vulcanizzata per riparare a piccoli fori e tagli nelle camere d'aria.

Il tessuto gommato e le pezze si applicano dopo averle spalmate di soluzione di gomma — che i fabbricanti provvedono in appositi tubi di stagno. La spalmatura, oltrechè sulle pezze, va fatta anche sulle parti che devono ricevere il rappezzo dopo di averle ripulite dalla polvere o dall'unto, ripassandole con un pannolino imbevuto di benzina.

La soluzione — che è formata di gomma pura sciolta in benzina — quando viene applicata per riparazione, occorre perda il suo solvente; epperò prima che le parti spalmate vengano poste a contatto, occorre lasciarle esposte all'aria per circa 10 minuti.

Si usi poi la precauzione di applicare le pezze in modo da non racchiudere bolle d'aria fra le parti che si devono combaciare e ciò si evita incominciando l'attaccatura da uno dei margini della pezza, tenendo sollevato il margine opposto fino a che non aderisca la parte superiore, che viene man mano compressa colle dita o meglio con piccolo rullo.

Delle riparazioni che si fanno mediante la soluzione, poco è da fidarsi; non dureranno che per poche diecine di chilometri, viaggiando a moderate velocità per non sviluppare molto calore nelle gomme, perchè la soluzione col calore rammollisce e diventa vischiosa e facilmente ne avviene lo spostamento del rappezzo.

In caso di accidente alla camera d'aria meglio sarebbe poterla ricambiare con altra mai usata o riparata dal fabbricante con sistemi speciali che non si possono adottare in viaggio.

Bende di gomma e tela. — In caso di avaria che si verificasse in una copertura — per taglio prodottosi dall'esterno, si può far uso delle bend edi gomma o tela — appositamente preparate, lunghe circa 2 metri e larghe 6 cm. circa, munite alle due teste da linguetta con fibbia.

Un capo della bonda si assicura ad una razza — ed avvolgendola poi a spira attorno alla copertura nella parte del taglio, se ne assicura l'altro capo pure ad una razza.

Manicotti-uosa.— Sono tratti di copertura senza tallone lunghi circa 20 cm., che ben s'adattano all'esterno del pneumatico e che si assicurano con laccioli che si fanno passare sotto i gavelli e nei ganci che si trovano ai lembi del manicotto-uosa.

Queste riparazioni debbonsi considerare come affatto provvisorio; appena possibile è bene passare il pneumatico guasto alla Fabbrica, che sola può tentare più durature riparazioni. Così pure deve avere carattere provvisorio la protezione di un foro o di un taglio in una copertura, mediante *bende di gomma e tela* o *manicotti-uosa.*

Oggi cominciano a diffondersi piccoli apparecchi per la vulcanizzazione dei rappezzi. Inadatti alle grandi radicali riparazioni, essi avranno forse il vantaggio di interessare lo chauffeur all'esame minuto e metodico delle sue gomme, di istillargli insomma quella cura e quella preoccupazione sagace pei suoi pneumatici che possono prolungarne la vita ed ovviare ad inconvenienti spesso imbarazzanti o costosi.

Premesso che la cura e la diligenza dello chauffeur, il suo spirito d'osservazione e di iniziativa, possono più di ogni prescrizione, passiamo a ricordare qualche utile pratica.

Tenere i pneumatici quanto è possibile gnuardati dalla luce, in luogo asciutto e fresco: guardarli in modo assoluto dall'olio.

Tenere coperti colle relative custodie i pneumatici di scorta.

Verificare spesso la tenuta dei bulloni di sicurezza, accertarsi che essi forzino sui talloni della copertura e non sul fondo del cerchio.

Le coperture che portano indicato con una freccia il senso del movimento, devono essere *sempre* montate nel loro giusto senso.

Far riparare prontamente dalla Fabbrica, i tagli che per urto contro corpo tagliente si producessero eventualmente in una copertura ancora in buono stato.

Non tener troppo tempo accartocciate le camere d'aria: i punti nei quali le camere d'aria rimangono a lungo piegate senza essere mai mosse, possono risentirsene.

Se la vettura deve rimanere molto tempo in garage sollevarla su cavalletti per non farne portare inutilmente il peso ai pneumatici.

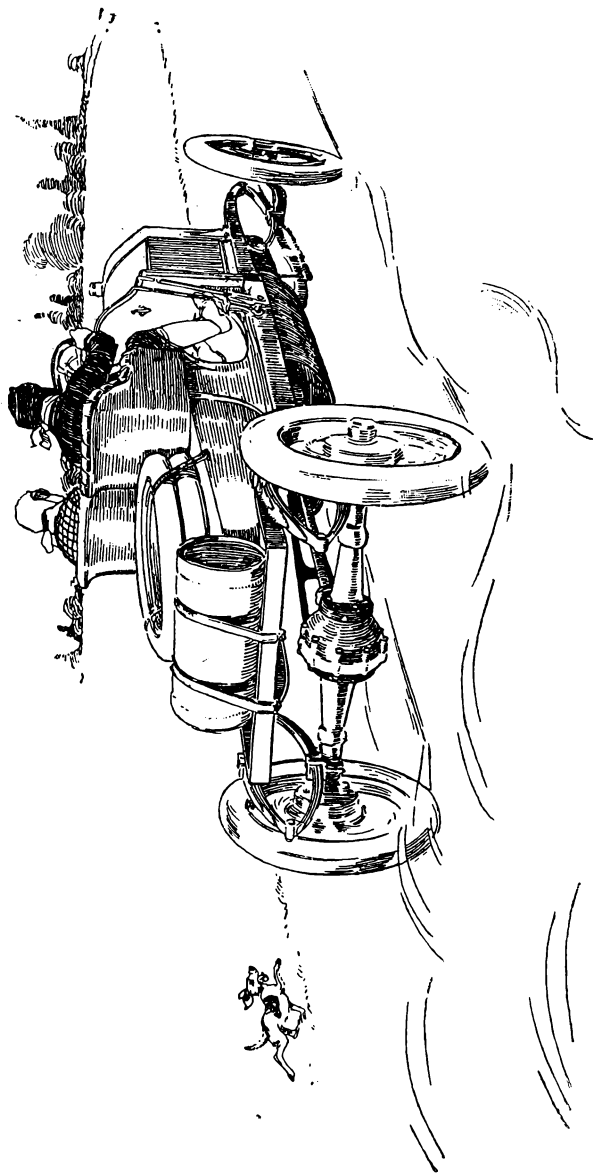
Verificare quando trattasi di ruote nuove che il fondo del cerchio sia iscio, e non vi siano spigoli di fori o di viti, che sotto la forte pressione possono tagliare la camera d'aria.

Verificare che gli orli laterali che determinano l'incavo entro cui si impostano i talloni della copertura, non siano deformati per urti durante l'uso od altri accidenti. Tali deformazioni possono essere causa di irriparabili e rapidi guasti alle coperture.

In caso di guasto ai pneumatici mentre la vettura è in moto, fermare subito e cambiare quanto è necessario. Una copertura usata degonfiata è copertura rovinata dopo poche centinaia di metri.

Preoccuparsi costantemente dei pneumatici e tener ben presente che gli slittamenti, le frenate brusche, le curve a grande andatura, diminuiscono sensibilmente la durata di qualsiasi pneumatico.

NOMENCLATURA TECNICA

Italiano.	Francese.	Tedesco.	Inglese.
Ruota.	roue (f)	Rad (n)	wheel
Ruota anteriore	roue avant	Vorderrad (n)	front wheel
Ruota posteriore	roue arrière	Hinterrad (n)	rear wheel
Ruota motrice	roue motrice	Treibrad (n)	driving wheel
Carico della ruota	charge de la roue	Radbelastung (f)	load on the wheel
Ruota di legno.	roue en bois	Holzrad (n)	wooden wheel
Ruota a razze di filo metallico	roue à rayons en fil métallique	Drahtspeichenrad (n)	wheel with steel spokes
Ruota di acciaio fuso	roue en acier coulé	Stahlgussrad (n)	cast steel wheel
Distanza fra gli assi	empattement (m)	Radstand (m)	wheel base
Mozzo della ruota	moyeu (m) de roue	Radnabe (f)	boss, hub
Raggio di ruota	rais (m)	Speiche (f)	spoke
Gavello	jante (f)	Felge (f)	felloe
Cerchione per pneumatici	jante pour pneu	Pneumatikfelge (f)	pneumatic tyre rim
Cerchione smontabile	jante démontable	Abnehmbare Felge (f)	removable rim
Ruota elastica	roue élastique	federndes Rad (n)	spring wheel
Gomma	caoutchouc (m)	Gummi	rubber
Copertura con camera d'aria	pneu avec chambre à air	Decke (f) mit Schlauch	pneumatic tyre with inner tube
Attacco del pneumatico	fixation (f) du pneu	Pneumatikbefestigung (f)	pneumatic tyre fastening
Copertura	enveloppe (f)	Decke (f)	outer cover of pneumatic tyre
Tallone	talon (m)	Wulst (m)	flange
Manicotto	guêtre (f), manchon-guêtre (m)	Manschette (f)	sleeve
Copertura antisdrucciolevole	enveloppe antidérapante	Gleitschutzmantel (m)	non-skid cover
Gonfiamento della camera d'aria	remplissage de la chambre à air	Schlauchfüllung (f)	inflation of the tube
Valvola d'aria	valve à air	Luftventil (n)	air valve
Cappello di protezione	capuchon (m)	Kappe (f)	protective cap
Il pneumatico assorbe l'ostacolo	le pneu boit l'obstacle	der Luftreiben nimmt das Hindernis in sich auf.	the pneumatic yields to the obstacle
Talco	talc (m)	Talkum (n)	French chalk
Mastice	mastic (m)	Gummikitt (m)	rubber mastic
Leva di montaggio	levier (m) de montage	Montierhebel (m)	tyre lever

Topografia e segnalazioni turistiche.

INTRODUZIONE.

Non sarà certamente superfluo richiamare l'attenzione su alcune importanti questioni che si riferiscono alla strada, la quale sarà il campo d'azione degli automobilisti.

La strada è uno dei fattori più importanti del progresso di un paese. Una prova dello stretto e reciproco legame che esiste fra la potenza di una Nazione e l'importanza delle sue vie di comunicazione è data dalla rete di ammirabili strade che l'Impero Romano irradiò dalla Capitale alle sue provincie, e che ancora quasi tutte rimangono, conservando delle antiche strade il tracciato ed il nome, ed in qualche caso anche avanzi delle opere colossali, come la via Appia e l'Emilia.

Fu alla Sorbona di Parigi, in quel grandioso anfiteatro ove ha risuonato la parola dei più illustri scienziati e letterati, che ebbe luogo il primo Congresso Internazionale per risolvere uno dei più grandi problemi moderni, e la Francia avanti tutte le Nazioni, ha riaffermato allora, nell'ottobre 1908, la riabilitazione della strada. Il più antico e più importante mezzo di comunicazione, abbandonato e negletto per troppo lungo tempo, ha avuto la sua rivincita.

***

IMPORTANZA DELLA STRADA.

Certamente l'invenzione della macchina a vapore, e la conseguente adozione dei trasporti per ferrovia, hanno scemata in qualche parte l'importanza della strada carreggiabile, e specialmente quella della strada di grande comunicazione. Ma nel progresso umano le nuove invenzioni ben raramente tolgono del tutto il valore all'oggetto che subisce la innovazione.

I trams a trazione animale prima, ed elettrica poi, non hanno fatto scomparire le vetture pubbliche, e la lotta manifestatasi nei primordi per ragioni di concorrenza non ha più avuto ragione di esistere, perchè costretto ad entrare in lotta coi nuovi mezzi pubblici di locomozione, il servizio dei veicoli a trazione animale ha dovuto migliorare, ed in seguito all'aumento di richiesta ha constatato il conseguente benessere economico.

A stento potremo immaginare un paese percorso da un'importante rete ferroviaria e del tutto sprovvisto di strade. La carreggiabile è necessaria per la costruzione della ferrovia, necessaria anche per la sua manutenzione.

È però innegabile che la soppressione delle diligenze, la comodità, la rapidità e l'economia del trasporto per ferrovia avrebbero diminuita l'importanza delle strade fiancheggiate da una via ferrata, lasciando alla strada

il solo compito di servire di transito locale, se non fosse dapprima venuta la bicicletta, indi l'automobile, a ridare alla strada tutta la sua primitiva importanza.

E noi tutti assistiamo all'assiduo ed efficace lavoro esercitato dalle Associazioni Turistiche onde ottenere il graduale miglioramento delle strade, il loro adattamento ai nuovi bisogni, e l'apertura di nuove comunicazioni.

E venendo ora all'argomento che ci interessa qui in modo particolare, come si guiderà l'automobilista che non conosce la sua strada? Egli non ha, evidentemente, che due modi da seguire: quello di chiederla ad altri, e di studiarla su di una carta topografica a su una guida.

Certamente il primo sistema non è interamente da scartare, ed anzi è conveniente che prima d'accingersi ad un viaggio o durante una tappa, il conducente s'informi meglio che sia possibile circa la strada più conveniente da seguire e circa le sue particolarità: lunghezza, pendenza, condizioni, ecc., presso le persone che siano in grado di informarlo esattamente.

Ma per il conducente che abbia a disposizione una buona carta del percorso, e che la sappia leggere a dovere, si può dire che in ogni caso gli riuscirà superflua ogni altra informazione. Nulla è più seccante che doversi fermare ad ogni tratto per chiedere la propria via ad un passante, specialmente fuori del proprio paese, dove si possono opporre anche le difficoltà della lingua poco o punto conosciuta, esponendosi al pericolo di sbagliare strada per una indicazione volontariamente od involontariamente inesatta.

Per poter leggere una carta topografica è necessario innanzi tutto sapere come essa sia fatta.

CARTA TOPOGRAFICA.

Una carta topografica è la rappresentazione per mezzo di un disegno di una porzione di superficie terrestre. Le lunghezze misurate sul terreno vengono riportate sul disegno, ma naturalmente in proporzioni ridotte. Perchè il disegno possa dare una chiara idea del terreno da esso rappresentato, è necessario conoscere il rapporto esistente fra le lunghezze del disegno e le corrispondenti lunghezze del terreno; questo rapporto è denominato *la scala.* La scala sarà espressa da una frazione nella quale il numeratore (comunemente l'unità), rappresenta la distanza misurata sul disegno, ed il denominatore la distanza reale che le corrisponde.

Se un chilometro del terreno è rappresentato da un centimetro del disegno, il rapporto sarà da uno a centomila, e la carta sarà in tal caso in scala da uno a centomila. Infatti traducendo in metri l'espressione Mt. $\frac{0,01}{1000}$ avremo: $\frac{1}{100.000}$

In una carta che porta la scala di $\frac{1}{250.000}$ la lunghezza di un chilometro di terreno è rappresentata da una lunghezza di quattro millimetri. Infatti: $\frac{0.004}{1000} = \frac{4}{1.000.000}$ e dividendo per 4 avremo $\frac{1}{250.000}$.

Ma abbiamo detto che una carta topografica è la rappresentazione per mezzo del disegno di una porzione di superficie terrestre. Ora la superficie terrestre non essendo piana, la rappresentazione sarebbe non completa se non riproducesse anche le accidentalità del terreno. Tale rappresentazione si ottiene mediante *i piani quotati.* Si immagina anzitutto di segare il terreno con un piano che si chiama *piano fondamentale,* posto a livello del mare. Se con un secondo piano posto, poniamo, all'altezza di 50 metri dal primo, e come il primo orizzontale, facciamo una seconda sezione del terreno, questo piano

incontrerà tutti i punti del terreno che si trovano a 50 metri sul livello del mare. Un terzo piano orizzontale che immaginiamo a 100 metri sul mare, intersecherà il terreno in tutti i punti alti 100 metri sul mare, e così via finchè avremo raggiunto le altezze culminanti comprese nel terreno da rappresentare. Supponendo che il terreno comprenda due piccole colline, l'una alta 400 metri, e l'altra 300, la rappresentazione grafica del terreno sarà data dalle curve risultanti dall'intersezione dei piani quotati colle elevazioni del terreno; la prima collina, alta 400 metri, è rappresentata da una serie di curve chiuse concentriche, corrispondenti ciascuna ad un piano quotato, e da un punto centrale corrispondente al contatto del piano 400 colla cima della collina. La seconda collina è rappresentata in modo analogo, ma da un numero minore di curve, mancando la sua intersezione coi piani 350 e 400.

Con tale semplice artificio la superficie del terreno è chiaramente ed esattamente rappresentata. Per la facile interpretazione delle carte occorre anche rendersi esatto conto delle convenzioni adottate per la rappresentazione delle varie categorie di strade, delle strade ferrate ed opere accessorie, dei fiumi, laghi, paludi, delle foreste, delle città, borgate ed altri abitati, che si rilevano dalle apposite tabelle annesse ad ogni carta topografica.

***

MANUTENZIONE DELLE STRADE.

La difesa contro la polvere è un problema che ha dato non poche preoccupazioni. Malgrado tante cure esplicate, le numerose e velocissime automobili riescono ancora a risucchiare nella loro corsa la poca polvere rimasta fra i pori delle massicciate.

La preparazione del circuito della Sarthe e del circuito di Brescia, mediante lavori di sistemazione della massicciata ed applicazione di catramatura, ha dato ottimi risultati, con totale soppressione di polvere nei punti in cui il catrame venne completamente assorbito dalla massicciata e senza alcuna disgregazione; nei tratti ove il catrame fu bensì assorbito ma si manifestò poi disgregazione, anche a velocità da 120 a 140 chilometri si sollevava poca polvere, e appena a 0,30 da terra; nei tratti infine ove il catrame, a causa della natura sabbiosa del suolo o della soverchia umidità, non potè penetrare, un miscuglio di sabbia, terra e catrame impediva tuttavia la produzione dei densi nugoli di polvere.

***

EFFETTI DEI NUOVI MEZZI DI LOCOMOZIONE SULLE PAVIMENTAZIONI

Gli effetti dell'automobile su una strada variano col variare del peso, della velocità, della potenza del motore e della natura dei cerchioni delle ruote in contatto col suolo.

Per quanto concerne la velocità, osserviamo:

1.° La circolazione delle automobili veloci con cerchioni pneumatici, produce alla superficie delle strade una dispersione dei materiali minuti, tanto più viva e profonda quanto maggiore è la velocità, e, per le strade inghiaiate, quanto minore è l'incastramento dei materiali.

2.° Ogni accelerazione troppo forte, sia per la partenza, sia per l'uso violento dei freni, aumenta notevolmente il consumo della strada. Analogamente succede, per quanto in grado minore, ad ogni cambiamento di velocità.

3.° Nelle curve l'azione della forza centrifuga si aggiunge agli sforzi tangenziali dovuti alla velocità, e può aumentare notevolmente il consumo.

Osserviamo inoltre che se i cerchioni sono in caoutchouc liscio, lo schiacciamento del pneumatico sotto il peso del veicolo, produce una compressione che scaccia l'aria dalla porzione di suolo formante l'appoggio.

Al momento del distacco, si produce al contrario un'aspirazione, anzi un succhiamento energico che, dato il volume limitato sul quale si esercita, aspira non solamente l'aria, ma ancora gli elementi solidi della massicciata. L'energia di questa aspirazione è funzione della pressione e della velocità. Una semplice analisi del fenomeno meccanico della pressione porta alla conclusione che essa non ha grande importanza sull'effetto che stiamo esaminando, e quindi la leggerezza relativa del veicolo non diminuisce di molto il danno sulle strade.

La velocità invece ha un'azione preponderante, poichè da essa dipende il violento e brusco distacco ed il grado di energia dell'aspirazione che ne è conseguenza.

Conviene poi rilevare che le automobili hanno tendenza a tenersi tutte sull'asse della strada, e ciò perchè tale direzione è favorevole alle grandi velocità. Questo fatto produce una localizzazione del consumo che si manifesta sotto forma di due ormaie parallele. L'esperienza poi ha dimostrato che oltre a queste ormaie si producono in punti equidistanti delle buche dovute probabilmente alle oscillazioni delle molle, che fanno variare a periodi la pressione normale delle ruote sul suolo, ed anche alla successione dei tempi del motore in cui alla pressione normale viene ad aggiungersi la spinta diretta verso la parte posteriore del cerchione che prende sulle pietre della strada l'appoggio necessario alla propulsione della vettura.

In Baviera è caratteristico, sulle strade ordinarie, l'attacco dei cavalli ai carri. Questi carri che di solito sono tirati da un cavallo, hanno sempre invece il timone disposto per due. Il cavallo viene attaccato alla sinistra del timone, e ciò è regola per tutti indistintamente.

Interrogato un carrettiere, diede una risposta convincente del motivo di questa strana adozione, a vantaggio della strada e della sua conservazione.

Infatti è evidente che con questo sistema di attacco non si può più formare la ormaia, quella ormaia così funesta per le strade che quando piove diventano impraticabili.

Coll'attacco a sinistra del timone del carro, il cavallo distrugge con gli zoccoli ferrati la ormaia di sinistra quando è diretto in un senso; distrugge poi la ormaia di destra quando è diretto in senso opposto.

***

SEGNALAZIONI.

Per segnalazioni della strada s'intendono le indicazioni di qualsiasi specie destinate sia a fissare la posizione geografica di un punto della strada, sia a richiamare l'attenzione sopra qualsiasi accidente locale topografico. Esse possono interessare gli agenti incaricati della manutenzione della strada, o soltanto coloro che la percorrono, o gli uni e gli altri.

Una pietra chilometrica, che presenta superficie sufficientemente estesa, contiene le necessarie indicazioni aventi dimensioni tali da poter essere lette a distanza.

I cartelli adottati dalle Associazioni turistiche si dividono in due categorie:

1.° Cartelli indicatori di direzione;

2.° Cartelli indicatori d'ostacolo.

I primi indicano le distanze e la direzione per giungere ad un determinato luogo; i secondi avvertono i viaggiatori dei pericoli che loro possono sovrastare.

E questi tipi di cartello attualmente in vigore o combinati a variati colori, rappresentano il risultato di lunghi anni di esperienza ed i successivi accordi internazionali.

I cartelli dei Comuni portano: il nome del centro abitato dove vengono collocati; le distanze dai capoluoghi di provincia più vicini; e dei segni convenzionali, dai quali si può apprendere se nel comune in cui si tratta, esiste servizio di posta, telegrafo, telefono, battello a vaporo, ferrovia o tramvia.

Così vi sono cartelli comunali delle distanze, cartelli di «rallentare»; «tenere a sinistra»; cartelli di «Dogana»; di «Confino» e quattro tipi di cartelli d'ostacolo: Cunetta; Passaggio a livello; Svolta pericolosa; Incrocio pericoloso.

Quando si pensi che in Francia, dove le segnalazioni stradali in pietra avevano assunto uno sviluppo ben maggiore che da noi, sono stati finora collocati più di 28000 cartelli, è facile vedere quale lungo cammino ci rimanga a fare perchè le nostre strade giungano ad avere un numero sufficiente di questi indispensabili accessori.

***

CODICE DELLA STRADA.

E' composto di brevissime disposizioni sulla base del Codice francese adottato dalla Federazione degli Automobili Club regionali francesi, ed uniformato però alle disposizioni di legge che regolano la circolazione degli automobili in Italia.

All'articolo 2 contempla le disposizioni in ordine alle *velocità*, le quali non hanno bisogno quì di illustrazioni perchè il Regolamento della circolazione provvede sufficientemente.

Informa che *su strada libera* si può tenere la parte centrale della via, purchè a destra ed a sinistra si lasci uno spazio sufficiente per il passaggio di vetture più celeri soppravvenienti da tergo.

All'art. 3, all'*incontro di due vetture* sancisce raccomandazioni di prudenza, e prescrive di dare avviso in tempo mediante ripetuti segnali di tromba quando una vettura vuole oltrepassare un'altra vettura di velocità minore, impegnandosi nel passaggio solo dopo avere riconosciuto che lo spazio concesso è sufficiente.

Nelle *curve* e negli *abitati* non si dovrà mai oltrepassare un'altra vettura se non con velocità molto ridotta.

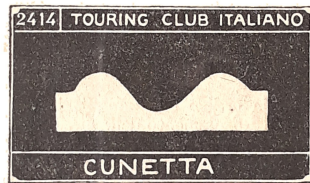
Così nelle *salite* sancisce di non oltrepassare mai una vettura senza essersi assicurati prima che non ne sopraggiunga un'altra in senso contrario.

Se in una *curva di strada* due vetture si scorgono improvvisamente, con rischio di urtarsi, ciascun conduttore deve invariabilmente girare verso la propria destra, anche quando ciò costringesse a mutare nuovamente la sua strada.

Nell'*incontro di animali*, se questi danno segni di spavento si deve assolutamente rallentare, ed all'occorrenza fermare la vettura, e se del caso anche il motore.

In caso di avaria, fermata forzata, accidenti alla vettura, dovranno gli automobilisti prestarsi sulla strada reciproco aiuto.

CARTELLI DI DIREZIONE.

CARTELLI DI PERICOLO

CARTELLI SPECIALI

APPENDICE. (1)

I SEGNALI DELLA STRADA.

L'uomo che abbandonò pel primo la propria tribù per recarsi nella tribù vicina, ha certamente trovato utile di segnare il cammino percorso con qualche cosa che gli potesse servire di guida nel ritorno. Da quel cammino compiuto parecchie volte è nato il sentiero, quindi il tratturo ed infine la strada.

Le pietre scodellari o cupellari furono i primi segnali itinerari permanenti, che la mente dell'uomo ha escogitato pr orientarsi nei suoi viaggi, quando ancora non esistevano le strade.

Secondo lo Schaffausen esse starebbero a segnare nell'ovest dell'Europa il cammino delle emigrazioni indo-europee.

Sulla antica strada che pel passo del Sempione scendeva a Briga, vi è un sasso cupelizzato, chiamato il «Sasso delle streghe»; è una specie di colonna naturale portante sei scodelle nella parte superiore. Così pure a Naters, il primo paese da Briga sulla strada del Furka, un blocco naturale a forma di tronco di colonna, porta superiormente otto scodelle. Il Reber trovò un legame tra questi blocchi posti sulla strada del Furka, che dalle vallate del Reuss e del Rodano pel valico del Sempione conduce in Italia .

Si potrebbero considerare secondo il Magni come facenti parte di una serie di pietre miliari che indicassero od ai sopravenienti immigranti od ai transitanti, i passaggi e le distanze da percorrere. Nulla vieta di credere che fra il «Sasso delle streghe» a sei scodelle e quello di Naters ad otto, ve ne fosse un altro a sette, distrutto.

Appena vennero ideate e costruite le strade, si distinsero le une dalle altre con un nome e si divisero in tratte, che con numerazione progressiva, indicarono al viandante la lunghezza del cammino percorso o che gli restava a percorrere. In Attica, prima della conquista romana, le erme segnavano a metà cammino le distanze da Atene ai differenti luoghi. Le prime unità di misura pare venissero applicate al tempo di Polibio, alla via Domizia. Una pietra miliare che ci è pervenuta, porta il nome di P. Pompilio, console nel 131 a. C.; essa era l'ottantunesima sulla strada che conduceva da Rimini ad Aquileja.

Dopo Augusto le misure si sono generalizzate e le distanze vennero segnate di milio in milio (m. 1481,50) sopra l'immensa rosa delle grandi strade dell'Impero, per mezzo di pietre prima e di colonne poi, che potevano giungere a tre metri di altezza e a due di circonferenza.

Lungo la via Domizia le pietre miliari variavano di forma a seconda dell'epoca della loro posa in opera. Quelle di Augusto erano cilindriche, quelle di Tiberio quadrangolari, quelle di Claudio portavano un'iscrizione racchiusa in un quadrato. In Italia le distanze erano contate a partire da Roma, e precisamente dal «miliarum aureum» che era posto nel foro. La distanza era espressa da una cifra o due, l'una a misurare la distanza da Roma, l'altra da una città vicina; qualche volta vi era segnato il nome della città che aveva servito di punto di partenza od i nomi od i titoli di un magistrato o di un principe o del governatore che aveva diretto i lavori, od infine di chi aveva aiutato finanziariamente la costruzione della strada.

I Termini che i Romani collocavano nei bivî o nei trivî erano pilastri con iscrizioni indicanti la località cui conducevano le varie strade o su di

(1) Dalla pubblicazione «Le Segnalazioni Stradali del Touring Club Italiano.»

esse ponevano qualche figura di uno degli Dei guardiani o protettori delle vie: Mercurio, Apollo, Ercole, Bacco, ecc., chiamati da Claudio « Lares Viales » e da Varrone « Deos Viacos ».

Nel medio-evo le strade vennero abbandonate ed in quei secoli di barbarie, per segnare il cammino, servivano a sufficienza croci di legno piantate lungo la strada e cappellette votive.

Così si arriva al 1669, anno in cui veniva emessa in Francia un'ordinanza reale la quale prescriveva che « agli angoli delle piazze dove si incrociano « o si diramano le grandi strade, o quelle reali delle foreste, si facciano im- « piantare delle croci, pali o piramidi, a nostre spese se i boschi ci appartengono; « e per le altre a conto delle città più vicine, o interessate, colle indicazioni « del luogo ove conducono ». Nella stessa epoca in Borgogna, ci si preoccupa assai della stessa questione e l'ordinanza del 18 agosto 1692 prescrive la posa di pali indicatori ovunque il bisogno lo richiedeva.

Più di un secolo dopo, una circolare del Direttore dei Ponti e Strade di Francia, in data 11 febbraio 1813, prescrive la posa di indicanti dipartimentali e cantonali col nome del dipartimento, col numero e la designazione della strada ove essi si trovano collocati.

Così pure due circolari del 1 novembre 1833 e del 15 aprile 1835, stabiliscono che « questi pali indicatori dovranno essere posti all'intersezione delle strade reali fra loro e colle strade dipartimentali allorchè il punto di intersezione sarà fuori dei luoghi abitati ». Ed un'altra circolare emessa il 21 giugno 1853 aggiunge « l'utilità delle pietre chilometriche ed ettometriche, non dovrebbe essere messa in dubbio. Queste segnalazioni danno agli ingegneri il mezzo di precisare i dettagli del servizio, quali gli ordini agli impresari, ai sorveglianti ai cantonieri: di fissare la distribuzione del materiale, la raccolta dei dati statistici; in una parola, permettono di ottenere una sorveglianza esatta di tutte le parti della strada e delle loro dipendenze. La segnalazione deve inoltre dare ai viaggiatori notizie sul loro cammino o sulle distanze che essi devono percorrere fra le città che sono attraversate dalle strade. È sopratutto per giungere a quest'ultimo risultato che si fa sentire il bisogno di uniformità ».

A tal uopo è prescritto che le pietre chilometriche sieno costituite da uno zoccolo a sezione orizzontale rettangolare di m. 0,39×0,27 facendolo sopravanzare dal suolo di m. 0,10 e che, con una rientranza di m. 0,02 su tale zoccolo si elevi l'indicante avente per base un rettangolo di m. 0,35×0,25, terminante in alto con un mezzo cilindro orizzonale: sulla faccia principale deve essere segnato il nome della strada e quello del dipartimento se si tratta di strada nazionale; e se questa parte da Parigi, vi deve essere scritto il numero che ne indica in chilometri la distanza. Sulle faccie laterali della pietra si segnano le distanze dai principali centri vicini, ed i nomi di questi centri sono scritti da quel lato, dal quale possono direttamente cader sott'occhio a coloro che a tali centri si dirigono.

LE PIETRE INDICATRICI IN ITALIA.

In Italia, al contrario di ogni altra nazione d'Europa, non esistono disposizioni legislative riguardanti le segnalazioni stradali all'infuori di quelle emanate sotto il governo Napoleonico con regolamento 20 maggio 1806, e sotto il dominio austriaco pel Lombardo-Veneto, con regolamento in data 31 maggio 1833. Esse prescrivono che « lungo le strade nazionali devono essere poste le pietre miliari e dove si incontrano i confini tra due comuni si deve porre un'iscrizione per denotarlo ».

Non esistendo però alcuna prescrizione circa la forma da darsi alle pietre indicatrici, ne venne che ciascuna provincia, che ciascun comune ha adottato per le proprie strade indicanti di forma diversa, secondo i criteri ai quali si

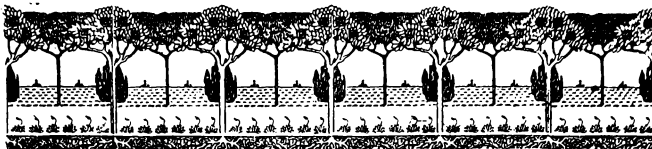
uniformarono i costruttori di esse. Si hanno così pietre chilometriche di tutte le forme: colonnine più o meno visibili, pilastrini quadrangolari, triangolari, troncoconici, lastre di pietra a superficie rettangolare terminante superiormente in un semicerchio. Ed anche di questi disparatissimi tipi quanta scarsità!

Se l'uniformità di tipo è dote desiderabile per un buon servizio di segnalazioni stradali, l'adozione di un'unica unità di misura è condizione necessaria affinchè tale servizio sia effettivamente rispondente agli scopi pei quali esso venne istituito e non si generino confusioni dannose nell'apprezzamento delle distanze.

A chi è preposto al mantenimento di una strada, non importa che la strada stessa sia suddivisa in tratti della medesima lunghezza di quelli in cui sono divise le strade della Provincia vicina; mentre al viaggiatore è sempre utile e quasi necessario di poter apprezzare nello stesso modo il cammino percorso o che gli resta a percorrere, senza perciò essere obbligato a ridurre all'unità di misura che gli è famigliare, le distanze che desidera od ha bisogno di conoscere.

Spesso di queste pietre non rimangono che dei ruderi, i quali, se hanno vittoriosamente resistito all'urto replicato di numerosi carri, non dicono però più nulla al viandante.

A tutto ciò bisogna aggiungere la grandissima varietà di misure adottate nelle varie regioni.

In parecchie provincie dell'antico Lombardo-Veneto venne sostituito qualche volta il chilometro al miglio geografico italiano di 60 gradi (metri 1851.01) che era stato adottato sotto il dominio austriaco; in poche altre la sostituzione si è limitata ad alcune strade soltanto. In Piemonte accade spesso di trovare degli indicanti sui quali le distanze sono espresse in miglia, in mezze miglia ed in quarti di miglia; altrettanto in altre regioni.

L'Automobilista e la Legge (1)

INTRODUZIONE.

L'automobilismo, semplice sport ai suoi primordi, ha assunto col suo sviluppo sempre crescente tale importanza e si è talmente imposto in tutti i rami dell'economia nazionale, che i legislatori di tutti i paesi hanno dovuto occuparsene e, dopo aver tentato di regolarlo colle norme comuni, colle leggi generali, hanno sentita la necessità di leggi nuove e speciali in tutti i paesi. E da noi come altrove, si sono avute in breve volgere d'anni varie leggi in materia d'automobili; non buone le prime, migliori le seconde, l'ottima la aspettiamo ancora. Non è quì luogo di rivedere le leggi passate ed abrogate, nè di fare la critica delle attuali; ci limiteremo invece ad esporre opportune nozioni affinchè ogni automobilista sappia a quali norme e regole deve uniformarsi per usufruire indisturbato dei diritti che la legge gli riconosce insieme col necessario rispetto dei diritti altrui.

PARTE GENERALE

DELLA RESPONSABILITÀ.

Si distinguono due sorta di responsabilità: *penale* e *civile*.

La prima importa una pena corporale o pecuniaria. La seconda, l'obbligo di risarcire col proprio patrimonio il danno causato al patrimonio altrui, obbligo che incombe su chi è l'autore diretto o indiretto del fatto. Notiamo subito che responsabilità può sorgere oltrechè pel *fatto proprio* anche dal *fatto altrui* e perfino dal fatto attivo o passivo delle cose che abbiamo in custodia.

La *responsabilità penale*, abbiamo detto, importa una sanzione più grave come quella che può essere una pena corporale, e più direttamente interessa chi aspira alla professione di chauffeur, poichè di questa sola più generalmente sono chiamati a rispondere gli chauffeurs, mentre la non invidiabile prerogativa della responsabilità civile è, dalle imprudenti vittime dell'automobilismo, riservata al proprietario dell'automobile, il quale di solito più dello chauffeur ha i mezzi per risarcire largamente i danni e, per varie considerazioni, si presta più facilmente alla speculazione delle vittime.

---

(1) Appunti dell'Avv. nob. *Paolo Sommi Picenardi* di Milano.

Incidenti di viaggio. — Supponiamo pertanto l'automobile in viaggio e vediamo insieme gli incidenti dei quali egli può essere l'autoreo poi quali può sorgere una sua responsabilità penale oltre che civile.

Li possiamo distinguere in tre categorie:

incidenti che arrecano danni { alle cose altrui / agli animali / alle persone.

Danni alle cose altrui. — Vi è successo di urtare coll'automobile una bicicletta ferma lungo il marciapiede, vi siete per una falsa manovra precipitato in una vetrina, avete rovinata la bicicletta, rotto il vetro, dispersi gli oggetti esposti: ecco dei fatti che vi obbligano ad una riparazione pecuniaria senza però dar luogo ad un'azione penale, a meno che voi non abbiate fatto queste prodezze volontariamente, ipotesi della quale non vogliamo occuparci. Dunque il danneggiato avrà solo un'azione in via civile. Se voi siete convinti della vostra colpa transigete subito pagando quanto è giusto, ricordandovi che l'immaginazione del danneggiato fa sempre crescere il danno nell'attesa del risarcimento e che se il danneggiato si decide ad intentarvi una lite, in generale, pensa di fare una piccola speculazione. Però se voi credete che il danneggiato sia in colpa (come ad esempio il carrettiere al quale avete rovesciato il carro col quale procedeva di notte senza fanale) negate qualunque indennizzo e se menomamente siete stati voi danneggiati, fatevi sentire, pretendete voi l'indennizzo. Alle volte, la pratica lo insegna, val meglio prendere l'iniziativa della domanda di indennizzo e pretendere molto sia pure al solo scopo di ottenere di non pagare nulla.

Danni agli animali. — Schiacciare coll'automobile una gallina, o un cane, è il più piccolo peccato di uno chauffeur del quale nessuno è, credo, immune; peccato scusabile data la poca intelligenza e prudenza che quelle bestie dimostrano davanti al modernissimo sistema di locomozione e peccato che il più delle volte passa senza penitenza e si perde nella polvere che l'automobile lascia dietro di sè. Però è bene che lo chauffeur sappia che ci sono delle disposizioni del codice penale che puniscono chi uccide animali senza necessità o li ferisce spingendo il suo veicolo a velocità pericolosa. In ambedue i casi non si procede che su querela del danneggiato.... e la querela non c'è quasi mai.

Il danneggiato sa che non gli conviene di intentare un processo penale per l'uccisione di una gallina e lo chauffeur sa che gli conviene piuttosto pagare che avere delle seccature per così poco. Può darsi il caso che voi abbiate ucciso un animale, come un cane, un cavallo, di valore e allora il danneggiato per ottenere una grossa somma vi minaccerà magari di un processo penale. Ma allora siate cauti e consultatevi con un legale prima di pagare; è probabile che, se vi ha responsabilità da parte vostra, altrettanta per lo meno ve ne sia da parte del proprietario dell'animale, che voi avete ucciso, per la mancata o cattiva custodia, e che, piuttosto di pagare una grossa somma, vi convenga affrontare una causa.

Danni alle persone. — Il caso più grave nel quale sorge responsabilità penale e, purtroppo la pratica di ogni giorno ce lo insegna, abbastanza frequente, è quello di lesioni alle persone e per questo ce ne occuperemo un po' più diffusamente. Non allarmatevi e non gridate al profeta di sventura, se vi parlerò di lesioni e anche di omicidi. Per quanta cura voi abbiate di risparmiare l'esistenza vostra e le altrui, gli incidenti accadono sempre: ora è un bambino che rincorrendo la palla con cui gioca viene a rotolare sotto la vo-

stra automobile; ora è un carrettiere, che, come ogni carrettiere che si rispetta, dorme sul suo carretto che occupa il centro della strada e all'urto della vostra macchina contro il carro nel sorpassarlo cade e si ferisce; altra volta è un ubriaco che, barcollando, tiene la via da un ciglio all'altro e quando vi è vicino si getta sotto la vostra macchina; voi sterzate bruscamente, ma non abbastanza presto da non sfiorarlo con un parafango; ed egli già malfermo sulle gambe cade e si ferisce: in tutti questi casi voi potete essere chiamati a rispondere di omicidio o lesioni colpose. E i casi si possono moltiplicare con una varietà infinita, sicchè troppo spesso succede che l'automobilista si trovi a dover fare i conti cogli articoli 371 e 375 del Codice Penale, dei quali è opportuno fare la conoscenza.

Dice l'art. 371 Codice Penale: «Chiunque per imprudenza, negligenza ovvero per imperizia nella propria arte o professione, o per inosservanza di regolamenti, ordini o discipline, cagiona la morte di alcuno è punito con la detenzione da tre mesi a cinque anni e con la multa da lire cento a tremila». La pena è aggravata se dal fatto derivi la lesione o la morte di una o più persone. L'art. 375 punisce chiunque per imprudenza, negligenza, imperizia, ecc. cagioni altrui un danno nel corpo o nella salute o una perturbazione di mente con pene di detenzione o multa che variano a seconda della gravità delle lesioni e del numero delle persone offese. Si tratta quì delle lesioni e dell'omicidio che con frase giuridica si chiamano *colposi* (esclusa quindi la volontarietà del fatto). La *colpa si raffigura* «nella *imprudenza, negligenza, imperizia nella propria arte o professione, o inosservanza di regolamenti*». Però, perchè esista la responsabilità del fatto colposo è necessario anzitutto la *prevedibilità dell'evento dannoso*; senza di essa l'evento è un *caso fortuito* e non vi ha responsabilità; la *prevedibilità* che si richiede è relativa, non superiore a quella che può avere un uomo di intelligenza comune e tenuto conto delle cognizioni speciali che ha o deve avere chi esercita una determinata professione. All'elemento della prevedibilità perchè sorga la responsabilità penale deve aggiungersi l'imprudenza, negligenza, imperizia o inosservanza di regole da parte dell'autore del fatto. *Solo dal concorso di questi due elementi* sorge la responsabilità penale.

Se l'evento dannoso non era umanamente *prevedibile* non vi ha colpa, nè responsabilità. Se esso era prevedibile, ma chi vi ha dato involontariamente causa è stato prudente, diligente, attenendosi a quanto la pratica e i regolamenti gli consigliavano ed imponevano e, ciò nonostante, il fatto dannoso, suo malgrado, è successo, non sorge responsabilità penale ed il fatto non potrà che attribuirsi a caso fortuito, forza maggiore o a colpa del danneggiato. Ed anche qui, come per la prevedibilità, è a notarsi che basta ad escludere la responsabilità l'impiego di una diligenza, prudenza o perizia ordinaria e comune alla generalità degli uomini che esercitano una determinata professione e non straordinaria o superiore alla media.

***

Qualche esempio:

E' stato ritenuto responsabile per *imprudenza* l'automobilista che non aveva rallentato la marcia avvicinandosi ad un cavallo che dava segni di spavento e che gettò a terra il cavaliere che si ferì.

E' stato ritenuto responsabile per *imperizia* l'automobilista che, per salvare un pedone, aveva sterzato bruscamente la macchina gettandola verso il lato opposto della strada e ferendo un altro pedone che veniva per quel lato.

La responsabilità per inosservanza di regolamenti si verifica in una infinità di casi: ad esempio quando l'accidente è capitato mentre l'automobili-

sta correva a velocità eccessiva, o di sera coi fanali spenti, o senza dare i prescritti segnali, o su una strada vietata agli automobili. In tutti questi casi se un accidente sopravviene all'automobilista egli cade sotto la dura sanzione degli articoli 371-375 Cod. Penale.

*
* *

Due parole sulle *pene:*

Quelle che abbiamo visto comminate dagli art. 371-375 sono pene dure e gravi ma non temibili oltre misura. Oggi giorno non possiamo più concepire nè ammettere che un uomo venga condannato alla detenzione durante 2, 3, 5 anni per un fatto che egli non ha commesso volontariamente.

Del resto è costante nella giurisprudenza di ammettere in questa materia la più larga applicazione delle circostanze attenuanti, ciò che consente ai giudici di ridurre considerevolmente la pena e spesso quasi sempre di applicare il beneficio della condanna condizionale.

*
* *

Contegno in caso d'infortunio. — Malgrado la vostra prudenza, e la vostra attenzione, una persona è stata ferita dal vostro automobile. Che cosa dovete fare in questo caso? Non posso che darvi alcuni consigli generali, suggeriti dalla pratica e che voi applicherete secondo le circostanze. Anzitutto mostratevi premurosi verso la vittima e prodigatele le prime cure. E' un precetto umanitario tanto più doveroso quanto più la vostra responsabilità sia compromessa nell'infortunio. E perchè dal vostro zelo non si deduca un argomento di accusa contro di voi, fin dal primo momento proclamate fermamente la vostra irresponsabilità e dichiarate che la vostra opera di soccorso s'ispira solamente ad un dovere di umanità.

Nello stesso tempo prendete tutte le misure per assicurarvi una buona difesa e specialmente:

a) Domandate ed annotate il nome ed indirizzo dei testimoni al fatto che vi possono essere favorevoli.

b) Fate rimarcare ai testimoni, agli agenti, guardie e carabinieri, appena siano giunti, tutte le circostanze che possono essere invocate in vostro favore così ad esempio la posizione della macchina e quella del ferito: le tracce nella polvere o nel fango dello scarto che avete fatto coll'automobile per schivare la vostra vittima: il punto in cui l'avete investita.

c) Davanti agli agenti, carabinieri o guardie, «*non confessate mai*»; ricordatevi che questo è un precetto di una grande importanza degno di far seguito all'antico «*il silenzio è d'oro*»; se appena è possibile, *negate sempre*, non firmate i verbali degli agenti che non siano a voi favorevoli — potete rifiutarvi — contestatene la verità, pur mostrandovi dolenti del fatto e cortesi e deferenti verso gli agenti. Cercate di spiegare loro come il fatto è successo senza vostra colpa e con buona grazia tentate di guadagnarveli.

d) Interessatevi delle generalità della vittima, riconducetela col vostro automobile al suo domicilio. Correte per un medico se è urgente: offrite alla vittima od ai parenti di rimborsare loro, in primo luogo, tutte le spese, in secondo luogo, quando il ferito sia un lavoratore, una indennità corrispondente alle giornate di lavoro che perderà.

In seguito tenetevi informati dell'ammalato: se la malattia si protrae, fatelo visitare da un medico di vostra fiducia, perchè non succeda che con la complicità di un medico compiacente vi venga addossata la colpa di una infinità di mali, magari preesistenti o del tutto insussistenti. Poi, se vi sembra

che il caso sia di poca importanza e la vittima abbia intenzioni conciliative, *transigete al più presto*, ritirando una ricevuta a completa tacitazione di ogni e qualsiasi pretesa e con la espressa rinunzia da parte del danneggiato o dei suoi a presentare querela o a costituirsi parte civile nel processo che fosse promosso d'ufficio e con l'obbligo di recedere dalla querela che fosse già presentata. Ricordatevi che nel definire queste pratiche tanto più avrete a guadagnare quanta più sollecitudine impiegherete — non dico precipitazione. Vagliate bene le circostanze e le pretese nella vittima; transigendo sollecitamente, eviterete che le pretese della vittima crescano in ragione diretta del tempo che voi frapporrete a transigere, per i consigli e le sobillazioni di alcuni affaristi che cercano sempre di volgere a proprio profitto questo genere d'infortuni.

Ma se vi renderete conto che l'infortunio è di una certa gravità e potrebbe avere conseguenze dolorose; se la vittima manifesta a vostro riguardo delle cattive disposizioni o delle pretese esagerate, miglior consiglio è di ricorrere subito al parere di un legale. Questi, interessandosi subito, appena successo il fatto, potrà raccogliere tutti quegli indizi e quelle prove che a voi sfuggirono o parvero trascurabili e che invece saranno utili alla vostra difesa nel processo.

Un ultimo consiglio: Sia che dobbiate rispondere di una contravvenzione, sia che siate imputati di una lesione, sia che siate incolpati di un fatto pel quale voi siete certi che la vostra responsabilità deve risultare luminosamente al processo, *difendetevi sempre.*

Gli «assenti hanno sempre torto» e così è dei contumaci nei giudizi penali. Difendetevi sempre. Non trascurate mai neppure le piccole contravvenzioni. E' pericoloso: oggi è una contravvenzione per velocità eccessiva che voi trascurate; per non aver la noia di recarvi alla pretura vi lasciate condannare in contumacia a 10 franchi di ammenda. E' una piccola somma, che per evitare seccature voi pagate volontieri. Domani, quando la sentenza è divenuta cosa giudicata e non è più attaccabile, sorge a domandarvi dei danni un tizio qualunque che voi avevate urtato coll'automobile nel giorno in cui vi venne elevata contravvenzione e che finora ha taciuto. La vostra colpa è provata dalla cosa giudicata: non potete più provare che andavate a velocità normale, che il tizio è stato urtato dal parafango per colpa sua e vi trovate condannato a risarcire dei danni immaginarii.

E' bene pertanto che gli chauffeurs siano messi in guardia contro queste manovre e si ricordino che è sempre meglio difendersi, perchè anche una condanna a poche lire di multa può avere delle spiacevoli e gravi conseguenze.

***

Per finire su questo argomento, non sarà inutile che l'automobilista sappia a quali mezzi può ricorrere la vittima dell'infortunio per far valere le sue pretese. Li possiamo ridurre a tre.

1.° Se le lesioni sono state di una certa gravità (cioè quando la malattia od incapacità di attendere alle ordinarie occupazioni si protragga oltre i dieci giorni) il processo si fa *d'ufficio* ed il danneggiato non ha che costituirsi *parte civile* nel processo (costituzione che può farsi tanto prima che all'udienza) portando all'udienza i certificati e prove utili a stabilire la colpabilità dell'imputato.

2.° Se le lesioni furono di poca entità (guaribili entro i dieci giorni) non si procede che *in seguito a querela di parte* e la vittima potrà, querelandosi pel fatto, costituirsi anche parte civile nel processo.

3.° Quando per la minore entità delle lesioni o per le circostanze di fatto la condanna penale sia molto dubbia, il danneggiato ricorrerà ad una causa civile per risarcimento.

Responsabilità civile indiretta. — Abbiamo visto delle responsabilità penali e della *responsabilità civile diretta*, quella cioè che sorge per il fatto proprio o per la propria negligenza od imprudenza; responsabilità che troviamo affermata negli articoli 1151 e 1152 del Cod. Civile.

Abbiamo detto che responsabilità civile implica l'obbligo di risarcire col proprio patrimonio il danno arrecato al patrimonio altrui. Ma vi è pure un'altra specie di responsabilità civile che sorge non per il fatto nostro, ma per il fatto o l'omissione altrui. E' questa la responsabilità civile indiretta che ha luogo in certi casi dalla legge specialmente determinati. Dice l'articolo 1153 del Codice Civile:

« Ciascuno parimenti è obbligato non solo pel danno che cagiona per « fatto proprio, ma anche per quello che viene arrecato col fatto delle persone « delle quali deve rispondere, o colle cose che ha in custodia.

« Il padre e, in sua mancanza, la madre sono obbligati pei danni cagionati « dai figli minori abitanti con essi;

« i tutori per i danni cagionati dai loro amministrati abitanti con essi;

« i padroni e committenti pei danni cagionati dai loro domestici e com- « messi nell'esercizio delle incombenze alle quali li hanno destinati;

« i precettori e gli artigiani pei danni cagionati dai loro allievi ed appren- « denti nel tempo in cui sono sotto la loro vigilanza.

« La detta responsabilità non ha luogo allorchè i genitori, i tutori, i pre- « cettori e gli artigiani provino di non aver potuto impedire il fatto di cui « dovrebbero essere responsabili ».

Esaminiamo partitamente questo articolo.

Il primo caso che vi si contempla è quello della responsabilità civile dei genitori. Rimarchiamo che, perchè sorga la responsabilità del padre od in sua mancanza della madre, occorre che il figlio colpevole sia *minore di età e conviva con essi*. Senza il concorso di questi due elementi non sorge la responsabilità dei genitori. Non solo, ma i genitori possono esimersi da tale responsabilità quando provino di non aver potuto impedire l'evento dannoso: non basterà per questo che il genitore provi di non essere stato presente al fatto o, per es., che il figlio è partito coll'automobile a sua insaputa. Perchè il genitore sfugga a questa responsabilità la legge esige una prova più severa e cioè i genitori debbono provare di aver fatto tutto il possibile per impedire l'accidente e che questo è successo loro malgrado, a dispetto dei loro consigli, delle precauzioni prese e della loro stretta sorveglianza.

Ciò che si è detto pei genitori vale pei tutori rispetto ai loro pupilli e vale anche pei precettori ed artigiani che possono essere chiamati a rispondere civilmente del fatto dei loro allievi ed apprendenti. Per questi ultimi, precettori ed artigiani, la responsabilità è limitata « al tempo in cui gli allievi ed apprendenti sono sotto la loro vigilanza ». Così non si potrebbe tenere responsabile il direttore di un collegio dell'infortunio causato da un convittore in una giornata di libera uscita.

Il caso più comune di responsabilità civile indiretta è quello della *responsabilità dei padroni e committenti* pei danni cagionati dai loro domestici e commessi.

Caso grave e di una importanza eccezionale, poichè non è dato al padrone ed al committente di affrancarsi da questa responsabilità neppure colla prova del non aver potuto impedire il fatto incriminato. Mentre con questa prova possono sottrarsi alla responsabilità i genitori, i tutori, i precettori, ecc. e non solo, ma la responsabilità per essi è subordinata a condizioni speciali quali quella della minore età del figlio, della coabitazione con essi, per i padroni e committenti è sancita in eccezione alla regola del diritto naturale *una presunzione di assoluta responsabilità* per il fatto dei loro domestici. E questa

presunzione assoluta eccezionale di responsabilita trova il suo fondamento, sia nel fatto della libertà di scelta che il padrone ha per i suoi domestici, a differenza del genitore per figli, sia nel rapporto di mandato e rappresentanza che corre fra padrone e domèstico, per il quale quasi verrebbero immodesimati in una persona sola padrone e domestico.

La responsabilità dei padroni è limitata «ai danni cagionati dai loro domestici nell'esercizio delle incombenze alle quali li hanno destinati»; ne deriva che ogni qualvolta il domestico agisca all'infuori delle incombenze affidategli o magari contro le istruzioni avute, non deve sorgere responsabilità del padrone. Così ad es.: un meccanico prende la macchina del suo padrone ed esce con essa per proprio conto: se in questo tempo gli succeda di investire una persona ne sarà responsabile il padrone? Evidentemente no, perchè il meccanico, anche se ha agito contro un espresso divieto del padrone, ha agito di sua iniziativa e senza necessità. Si potrebbe sostenere la responsabilità del padrone per il fatto accaduto al cocchiere che era uscito col cavallo anche senza suo ordine e a sua insaputa, poichè il cocchiere può avere agito quasi *per necessità* e si deve ritenere che non ecceda dai limiti delle sue incombenze quando fa muovere un cavallo che da parecchi giorni sta in scuderia, ma tale giustificazione evidentemente non varrebbe per far sorgere la responsabilità del proprietario dell'automobile, nell'ipotesi esposta.

Una sentenza abbastanza recente stabiliva due massime importantissime in questa materia e cioè: 1° che il padrone ha diritto di provare i limiti dell'incarico dato allo chauffeur; 2° che avendogli date istruzioni precise determinate non può essere tenuto a risarcire i danni derivati dal fatto dello chauffeur contrario agli ordini avuti. Contro tale sentenza si levarono alte e aspre critiche dicendosi che tanto valeva ammettere il padrone a provare di non aver potuto impedire il fatto dannoso, prova che è dalla legge vietata.

***

La responsabilità civile comprende l'obbligo di pagare una somma a risarcimento di danni, gli interessi e le spese per l'esazione dei danni come sarebbero le spese di giustizia che fossero state fatte.

Non comprende invece le multe che sono un obbligo tutto personale di chi si è reso colpevole del reato. Il padrone che è stato chiamato civilmente responsabile e come tale ha dovuto pagare, ha diritto di rivalersi della somma pagata verso il suo dipendente che ha occasionato il fatto. Se la responsabilità civile del padrone è stata stabilita al fine di garantire i danneggiati contro l'insolvibilità troppo frequente degli autori di accidenti, è però giusto che la responsabilità debba in fin dei conti pesare su l'autore del malfatto. Sarà un diritto questo del padrone che raramente troverà la possibilità di applicazione, però è bene che lo conoscano coloro che poco si curano di risparmiare i danni altrui sapendo che di nulla risponderanno poichè nulla possiedono: si ricordino che il giorno che una inaspettata fortuna capitasse loro sotto forma di una eredità o di una vincita od altro potranno essere costretti a rifondere quello che per colpa loro è stato pagato.

***

Responsabilità degli albergatori e direttori di garages. — Abbiamo finora seguito l'automobile in viaggio, considerando specialmente gli incidenti di viaggio e le responsabilità che da essi sorgono. Seguiamo ora l'automobilista alle tappe del viaggio e vediamo qualche cosa di alcune responsabilità che sorgono in questo caso. Voglio dire della responsabilità degli osti ed albergatori e dei proprietari o direttori di garages. Diciamo che l'automobilista come ogni altro viaggiatore è posto di fronte all'albergatore che lo alloggia

in una posizione di favore: infatti, mentre per regola generale non si può ritenere qualcuno responsabile della perdita o del danneggiamento ad un oggetto se non si prova che tale oggetto gli era stato espressamente confidato o che egli ne aveva accettata la custodia o la responsabilità, la responsabilità degli albergatori per gli effetti portati entro i loro alberghi dal viandante è presunta *a priori*. Quindi basterà che l'automobilista provi che egli abbia portato con sè o lasciato nell'albergo un certo oggetto che gli è venuto a mancare, perchè il proprietario debba risponderne. E sarà responsabile della perdita intera o parziale così se derivi da incendio come se derivi da furto, sia che venga commesso dai suoi dipendenti o preposti alla direzione, sia che venga commesso da estranei che nell'albergo si siano introdotti, salvo i casi di forza maggiore, in quelli in cui il fatto sia successo per negligenza grave del viaggiatore.

La legge veramente stabilice questa maggiore responsabilità degli albergatori per gli effetti del *viandante che alloggia nel loro albergo:* ma i magistrati nelle loro sentenze hanno esteso tale speciale responsabilità anche ai proprietari di trattorie e caffè dove non si dà alloggio.

Quasi in compenso di questa responsabilità speciale, la legge attribuisce agli osti ed albergatori un diritto di privilegio sopra gli effetti del viandante che sono portati nell'albergo per garantire il pagamento di quanto è dovuto all'albergatore.

Aggiungeremo per incidente che non hanno nessun valore di sollevar da responsabilità quei cartelli-avviso che alcuni albergatori usano disseminare per i loro alberghi e coi quali dichiarano di esonerarsi da ogni responsabilità riguardo agli effetti del viandante. Senza dubbio è permesso alle parti di derogare in certi casi dalla legge, ma occorre il consenso di ambo le parti e non potrà l'albergatore, solo perchè ha esposto quei cartelli, esimersi da una responsabilità che la legge gli impone: perchè questo succedesse, occorrerebbe che l'accettazione della clausola esposta dall'albergatore risultasse da un contratto formale accettato dal viandante.

I *proprietari di garages* sono parimenti responsabili delle vetture e degli effetti a loro affidati in forza del contratto di deposito che corre fra essi ed il proprietario della vettura: l'incendio, il furto, ogni genere di danneggiamento alle vetture od agli effetti saranno sempre coperti dalla responsabilità dei proprietari dei garages. Essi devono restituire la vettura ed il resto a chi l'ha consegnata nello stato in cui avvenne la consegna; per contro hanno un diritto di ritenzione della vettura per garantirsi del pagamento del loro avere.

PARTE SPECIALE

Siccome nei riguardi delle leggi e dei regolamenti sulla circolazione degli automobili, delle tasse relative e delle contravvenzioni a queste leggi, il nostro Parlamento apporta continue modificazioni alle norme in vigore, non riteniamo opportuno per l'indole della presente pubblicazione, di farne uno studio dettagliato.

Accenneremo alle

ASSICURAZIONI PER L'AUTOMOBILISTA.

Le forme di assicurazione che interessano l'automobilista possono classificarsi in tre categorie e cioè:

assicurazione contro i danni { all'automobile / alla persona dell'automobilista / ai terzi.

a) *L'assicurazione contro i danni all'automobile* è di solito solamente l'assicurazione contro i danni derivanti dall'incendio ed in quanto l'automobile si trovi in un determinato luogo. Alcune compagnie assicurano la vettura contro l'incendio in qualunque luogo si trovi.

Alcune compagnie straniere, che operano nel regno, assicurano le vetture anche contro altri generi di danni, per es., per investimento, ecc. In generale sono esclusi dall'assicurazione i danni che si verificassero in caso di corse, scommesse, gare di velocità, ecc.

b) *L'assicurazione contro i danni alla persona dell'automobilista* (nella quale comprendiamo anche l'assicurazione che il proprietario dell'automobile può contrarre a favore dello chauffeur) è talvolta un'assicurazione speciale contro i soli rischi nascenti dall'uso dell'automobile, e più spesso è la solita assicurazione sulla vita e contro gli infortuni, con un proporzionale aumento del premio per il rischio aggravato. Nell'un caso e nell'altro, comprende una indennità giornaliera in caso di infortunio seguito da malattia od incapacità temporanea ad attendere alle ordinarie occupazioni, un'indennità fissa in caso di morte, o di invalidità permanente.

Anche questa assicurazione, di regola e salvo accordi speciali, esclude i rischi delle corse, gare, ecc.

c) *L'assicurazione contro i danni ai terzi*, altrimenti detta contro i rischi della responsabilità civile, è una forma di assicurazione assai diffusa e praticata. Si capisce come l'automobilista prudente, che sa che per un momento di disattenzione, per una lieve imprudenza, anche non sua, ma della persona che aveva incaricato di condurre la vettura, può da un momento all'altro essere obbligato a sborsare una grossa somma, si senta attratto dalle lusinghe di questa forma di assicurazione.

La Compagnia assicuratrice si assume, in questo caso, il risarcimento dei danni ai terzi cagionati dall'assicurato, o dalle persone delle quali egli deve rispondere, fino alla concorrenza della somma assicurata che è proporzionata al premio annuo pagato; oltre questa somma quel di più eventuale che l'assicurato fosse condannato a pagare dovrà sborsarlo di sua tasca. Si assumono anche le compagnie le pratiche inerenti al processo, se processo vi sia, e le pratiche per una transazione, ove a questa si venga.

***

Gli obblighi dell'assicurato sono principalmente: 1° pagare puntualmente alle date stabilite il premio; 2° fare tutte ed esatte le dichiarazioni prescritte dalla polizza e portare a cognizione della Compagnia assicuratrice tutte le mutazioni avvenute che possono aggravare il rischio; 3° denunziare nel più breve termine possibile l'infortunio occorsogli.

L'infrazione di questi obblighi principali fa decadere l'assicurato dai diritti che la polizza gli accorda.

Notevole questo: che alcune Compagnie che fanno l'assicurazione dei rischi della responsabilità civile, stabiliscono che le spese di un'eventuale lite da sostenere colla vittima dell'infortunio, si deducano dalla somma assicurata.

Per concludere su questa materia, se tutte queste forme di assicurazione sono, a seconda dei casi, consigliabili o l'assicurarsi è una saggia precauzione per ogni automobilista e un atto di prudenza, che all'occasione può risolversi in una vera provvidenza, non sarà però mai abbastanza raccomandato a chi intende assicurarsi di aprire bene gli occhi. Veda e legga attentamente tutte le condizioni della polizza che gli è proposta, anche quelle scritte in carattere minutissimo, quasi apposta perchè non si leggano. Esse talvolta contengono delle abili reticenze, delle prudenti riserve il cui significato sfugge al-

l'assicurando, ma delle quali saprà a suo tempo valersi l'assicuratore. Conviene rifiutare inesorabilmente le polizze che contengono tali clausole equivoche o sospette, ma dopo aver accettata e firmata una polizza bisogna ricordarsi che essa fa legge fra le parti e conformarsi il più scupolosamente possibile alle condizioni e agli obblighi imposti.

CONTRATTO DI COMPRA-VENDITA DI AUTOMOBILI (1)

L'acquisto dell'automobile, come quello di qualunque altra merce, costituisce un *contratto di compra-vendita* regolato dalle norme contenute in proposito nel Codice Civile e nel Codice di Commercio.

Accenneremo dunque soltanto ad alcune delle principali disposizioni relative alla vendita contenute in detti Codici.

La vendita è un contratto, per cui uno si obbliga a dare una cosa e l'altro a pagarne il prezzo. La vendita è perfetta fra le parti, e la proprietà si acquista di diritto dal compratore riguardo al venditore, al momento che si è convenuto sulla cosa e sul prezzo, quantunque non sia seguita ancora la tradizione della cosa, nè sia pagato il prezzo.

Le spese degli atti e le altre accessorie alla vendita sono a carico del compratore, salve le particolari convenzioni.

Per poter stipulare una vendita, si richiede la capacità generale richiesta per tutti i contratti, cioè la maggiore età e il pieno esercizio dei diritti civili.

Dal contratto di compra-vendita derivano obbligazioni pel venditore e pel compratore.

Doveri del venditore. — Il venditore ha due obbligazioni principali: quella di consegnare e quella di garantire la cosa che vende.

Quanto alla *consegna*, essa si deve fare nel *luogo* in cui la cosa si trovava al momento della vendita, quando non si è diversamente pattuito, e le spese del trasporto sono a carico del compratore, se non vi è stata stipulazione in contrario.

Di regola la merce viaggia a rischio e pericolo del committente: però quando il venditore abbia assunto l'obbligo di consegnarla al domicilio del compratore o abbia venduta la merce mentre è in viaggio, le *avarie occorse durante il viaggio* risolvono il contratto, se le merci sono talmente deteriorate da non poter più servire all'uso cui sono destinate, in ogni altro caso il compratore deve ricevere le merci nello stato in cui si trovano al loro arrivo mediante adeguata diminuzione di prezzo.

L'obbligo di consegnare la cosa comprende quello di consegnare i suoi *accessori* e tutto ciò che fu destinato a perpetuo uso di essa.

Notevole ancora che il venditore che non ha accordata dilazione al pagamento, non è tenuto a consegnare la cosa, *se il compratore non paga il prezzo*; e non è tenuto alla consegna della cosa, ancorchè avesse accordata una dilazione al pagamento, se dopo la vendita il compratore cade in stato di fallimento o di non solvenza, in guisa che il venditore si trovi in pericolo imminente di perdere il prezzo, salvo che il compratore dia cauzione di pagare nel termine pattuito.

Quanto al *termine per la consegna*, questo è lasciato interamente all'arbitrio dei contraenti (convenienza di stipulare una clausola penale, stabilendo un tanto per ogni giorno di ritardo): ma stabilito un termine per la consegna, il ritardo dà luogo al risarcimento dei danni, e dà pure il diritto al compratore di chiedere la risoluzione del contratto, purchè entro il termine fissato offra al venditore il pagamento del prezzo.

---

(1) Appunti dell'Avv. Cav. *Goria Gatti* di Torino.

Quanto alla *garanzia* che il venditore deve prestare al compratore, essa si estende, oltrecchè al pacifico possesso della cosa venduta, ai vizi o difetti occulti della medesima. Parlando di *vizi occulti* la legge intende parlare di quei difetti non apparenti, che il compratore non avrebbe potuto da sè stesso conoscere, difetti tali che rendano la cosa non atta all'uso a cui è destinata o che ne diminuiscano l'uso in modo che se il compratore li avesse conosciuti o non l'avrebbe comprata o avrebbe offertò un prezzo minore. Il venditore risponde dei vizi non apparenti della cosa venduta anche se non gli fossero noti, a meno che avesse stipulato di non essere in questo caso tenuto ad alcuna garanzia.

Dunque nel caso si riscontrino tali difetti il compratore ha la scelta di rendere la cosa e farsi restituire il prezzo, o di ritenerla e farsi restituire quella parte di prezzo che sarà determinata dall'autorità giudiziaria. Se il venditore conosceva i vizi della cosa venduta, è tenuto, oltre alla restituzione del prezzo ricevuto, al risarcimento dei danni verso il compratore; altrimenti non è tenuto che alla restituzione del prezzo e a rimborsare il compratore delle spese fatte per causa della vendita.

L'*azione per rescindere il contratto* in conseguenza dei vizi occulti deve proporsi, trattandosi di automobili, entro tre mesi dalla consegna, salvo che da usi particolari siano stabiliti termini maggiori o minori.

Inoltre il compratore di una merce, quindi anche di un automobile, deve denunciarne al venditore i vizi apparenti entro due giorni dal ricevimento, ove un maggior tempo non sia necessario per le condizioni particolari della cosa venduta o della persona del compratore, e i vizi occulti entro due giorni dacchè sono scoperti: trascorsi i detti termini il compratore non è più ammesso a far reclami per i vizi della cosa venduta.

Il Codice di Commercio poi stabilisce una *procedura speciale rapidissima* per far constare in modo sicuro lo stato della cosa appena ricevuta: si fa un ricorso al Presidente del Tribunale o, dove non esiste Tribunale, al Pretore il quale ordina che la qualità e condizione della cosa venduta siano verificate da uno o più periti nominati d'ufficio, e può anche ordinare il deposito o il sequestro della cosa venduta in un luogo di pubblico deposito o in mancanza in altro luogo da designarsi. Il compratore che non si sia valso di questo procedimento speciale è poi obbligato, in caso di controversia, a provare rigorosamente l'identità e i vizi della merce.

Doveri del compratore. — Quanto al compratore, l'obbligazione principale è di *pagare il prezzo* nel giorno e nel luogo determinati nel contratto di vendita; quando nel contratto non si è stabilito nulla in proposito, il compratore deve pagare nel luogo e nel tempo in cui deve farsi la tradizione. Se il compratore ritarda il pagamento del prezzo, sarà tenuto al *pagamento degli interessi commerciali* e il venditore può chiedere anche lo scioglimento del contratto nelle forme stabilite dal Codice di Commercio, art. 67 e 68.

Notevole poi che lo *scioglimento della vendita* ha luogo di diritto nell'interesse del venditore, ove il compratore — prima che sia scaduto il termine stabilito per la consegna della cosa — non siasi presentato per riceverla, od anche presentatosi per riceverla, non ne abbia offerto il prezzo, salvo che pel pagamento di questo fosse stata convenuta una maggiore dilazione. Se la vendita fu fatta senza dilazione al pagamento, il venditore può eziandio, in mancanza di pagamento, rivendicare la cosa venduta, finchè questa si trova in possesso del compratore, od impedirne la rivendita, purchè la domanda per rivendicarla venga proposta entro i quindici giorni dal rilascio, e la cosa si trovi in quello stato medesimo in cui era al tempo della consegna.

Norme d'igiene e soccorsi d'urgenza.[1]

IGIENE.

Quest'aurea parola che, fino a pochi anni or sono, era pronunciata a fior di labbra timidamente e non esisteva si può dire che di nome, ora penetra ovunque, dal palazzo al tugurio, dalla bottega dove si vendono i più umili prodotti allo stabilimento dove questi prodotti si confezionano, tutto rovistando, modificando, migliorando e apportando ove giunge luce, salute, vita; e se trovò talvolta ostili le genti sul suo cammino, le fu agevole cosa abbattere gli ostacoli, imponendo per ogni dove le sue norme ed i suoi precetti di redenzione fisica e morale.

Oggi i legislatori e quanti si interessano della pubblica salute, si mostrano al sommo preoccupati della decadenza fisica che va man mano accentuandosi nella classe lavoratrice.

Gli Ospedali sono rigurgitanti di giovani esistenze, i manicomi aumentano le loro celle, i ricoveri dei cronici sono costretti a rifiutare nuovi ospiti, e con apposite leggi e regolamenti hanno cercato e cercano di porvi riparo, e noi vediamo infatti imporre ai direttori di opifici e di stabilimenti, tassative prescizione per la cubatura dei locali, per la loro illuminazione ed aereazione; imporre i limiti d'età per ambo i sessi, nonchè l'ore di lavoro; obbligare ogni stabilimento che occupi un certo numero d'operai, ad avere sale speciali per bagni, per abluzioni giornaliere, imporre norme di proprietà e pulizia generale ed individuale, cose tutte che apportarono già ottimi risultati nella classe lavoratrice, e n'apporteranno di maggiori quando queste massime siano entrate nella coscienza dell'operaio.

Le nazioni più progredite hanno già da tempo generalizzate le norme per mantenere sani e robusti i loro operai e noi vediamo che in Inghilterra, dove si annette la massima importanza alla salute, in ogni quartiere popolare sono istituiti grandiosi stabilimenti di bagni, ad acqua ed a vapore, dove l'operaio con tenue spesa ed anche gratuitamente, può dare giornalmente al suo corpo quel ristoro che gli è dovuto dopo parecchie ore di lavoro. Come si pulisce una macchina dopo un dato tempo che funziona, non c'è ragione che non si debba pulire il corpo che è un organismo ben più complicato di qualsiasi macchina uscita dalla mente e dalla mano dell'uomo.

Nè si pensi che tutte queste norme sieno un portato della così detta moderna civiltà, tutt'altro, anzi in questo campo siamo andati indietro e di molto dagli antichi Greci e Romani.

Perchè non c'è chi ignori che nella Roma antica sorgevano grandiose terme dove i cittadini avevano agio di ritemprare le loro forze e rinvigorire i muscoli, e nella colta Grecia, i famosi giuochi ginnici erano eretti ad istitu-

(1) Dettate dal chiarissimo Dott. *Ferrara-Bardile Francesco*, Direttore della clinica per malattie ed operazioni chirurgiche in via Statuto, Milano.

zione, e si obbligavano per legge i giovani ed adulti a frequentarli, ed è pur noto che i Greci ed i Romani mentre spargevano pel mondo intero le tracce luminose ed ammirevoli della loro intellettualità erano temuti ed invitti sui campi di battaglia!

La pulizia e l'igiene del corpo va sopra ogni cosa curata: i bagni caldi, freddi, le doccie, devono essere indispensabile obbiettivo di ogni chauffeur, e dopo una lunga giornata di marcia esposti al sole ed alla polvere, sarà cosa ben fatta se, prima di coricarsi, si tufferà nell'acqua o per lo meno sottoporrà il suo corpo a larghe abluzioni, ridonando alla miriade di polmoni sparsi sulla sua cute, la possibilità di ampiamente respirare.

Anche le forme reumatiche tanto facili a colpire chi si espone a violente correnti d'aria, per quanto si ammetta oggidì che esse siano di natura infettiva, avranno minor presa sul suo corpo, che si troverà così agguerrito contro le intemperie, alle quali per la natura stessa del suo mestiere deve di continuo esporsi.

Ciò non toglie però ch'egli non debba in ogni modo proteggere la sua pelle anche con mezzi coibenti, giacchè gli abiti comuni di stoffa, per quanto densi, saranno sempre permeabili alle forti correnti prodotte dalle grandi velocità.

Fin dai primi tempi dell'automobilismo, gli appassionati, che allora si contavano ancora, come si suol dire, sulle dita, avevano compreso che per evitare malanni, era cosa indispensabile proteggersi con pelli e pelliccie. Se ne sono ideate di tutte le forme e talune non sempre rispondenti allo scopo per cui si indossavano.

Esse dovranno sempre essere molto ampie e permettere ad una abbondante quantità d'aria di scorrere liberamente a contatto della pelle, la quale ha come funzioni essenziali di proteggere l'organismo dall'introduzione di sostanze estranee dall'esterno, e di eliminare sostanze che (sia formatesi normalmente, sia per effetto di malattia, sia perchè introdotte incidentalmente nell'organismo) avrebbero un effetto dannoso o addirittura mortale, se non trovassero una via d'uscita — e questa via di uscita è data dai pori sparsi a milioni sulla sua superficie.

Ed ora passeremo alle singole parti più esposte, e fra le prime troviamo i capelli e il cuoio capelluto.

Ha il sistema di copertura del capo un'influenza diretta sulla caduta o meno dei capelli, e sulle molteplici malattie del cuoio capelluto?

Su questo argomento si è molto discusso e per molto tempo ancora si discuterà specialmente quando si tratta di scegliere il copricapo, vuoi dei borghesi, vuoi dei militari, o corpi organizzati e portanti divisa.

Finora nessun dermatologo ha detto l'ultima parola. Sta il fatto che si riscontrano molto meno calvi nei contadini, che per solito tengono il capo poco coperto, come pure è ben raro trovare un caso di alopecìa fra le tribù selvaggie a meno che non si tratti di affetti da malattia d'indole costituzionale. Converrà quindi nella scelta del copricapo attenersi ad una via di mezzo e non eccedere in pesantezza nè in impermeabilità, togliendoselo di capo appena è possibile e facendo generose e frequenti abluzioni con acqua e sapone, avendo però l'avvertenza di subito asciugare la chioma, e di cospargerla con soluzioni alcooliche, perchè vuolsi che l'acqua e l'umidità siano nemici dei capelli. Non è necessario di spalmarli poscia di pomate o di unguenti, perchè a ciò pensa largamente una fitta rete di ghiandole così dette sebacee che di continuo secernono quel tanto di grasso, sufficiente per ammorbidirli.

Gli occhi. — Sono sempre stati il tallone d'Achille degli automobilisti.

Nei primordi di questo sport, s'incontravano di frequente i poveri chauffeurs passeggiare cogli occhi rossi e lagrimosi, e il più delle volte colle palpebre deturpate da moltoplici bitorzoli così detti calazi, che davano loro grandissima noia, e si che, allora, le velocità dell'oggi erano sconosciute.

Di questo argomento si sono occupati con crescente interesse gli ottici, costruendo un'infinità di occhiali di forme esteticamente molto discutibili, ma rispondenti abbastanza bene allo scopo.

I preferibili saranno sempre quelli che permetteranno ad una maggiore quantità d'aria di circolare attorno a questo organo tanto delicato quanto importante.

Il naso. — Non presenta grande interesse per il suo esteriore ma moltissimo per il fatto che deve servire come unico condotto per trasmettere l'aria dall'esterno ai bronchi ed ai polmoni.

Esso solo deve compiere questa funzione quando si è in marcia e non la bocca!

Quanti catarri, quante costipazioni bronchiali si eviterebbero abituandosi a respirare unicamente col naso, e quanti altri inconvenienti. Noi sappiamo che le coane nasali sono provvidenzialmente cosparse di peli che fungono da filtro per l'aria esterna, sappiamo inoltre che esse costituiscono un canale tortuoso ed accidentato e che la corrente vi si arresta fra i meandri perdendo della sua velocità, e quindi arriva ai bronchi riscaldata, sempre più che transitando per la bocca aperta. S'aggiunga a tutto ciò che talvolta svolazzando nell'atmosfera insetti voluminosi, i quali, spinti dalla velocità, in una forte aspirazione, possono per la bocca trovare adito ai bronchi, con quale danno è facile immaginare, Qualche tempo fa, uno specialista delle malattie di gola fu chiamato d'urgenza presso uno chauffeur che presentava i sintomi della soffocazione. Si dovette intervenire con appositi istrumenti e si trovò un'ape che aveva guadagnato la via della trachea, e vi si era talmente inzoccata che non era possibile, senza un potente aiuto, l'espellerla.

L'udito. — Fa il paio colla vista, per l'importanza che assume la sua integrità funzionale per chi deve condurre un automobile.

Se non è raro di trovare un'alterazione della facoltà uditiva negli operai che per l'indole del loro lavoro devono soggiornare in un ambinete polveroso o rumoroso, è meno raro ancora il riscontrare ciò nei conducenti automobili.

La polvere sollevata dal proprio e dagli altri veicoli entra con violenza nel condotto uditivo, e va ad accumularsi sulla membrana del timpano, agglomerandosi spesso col cerume da essa secreto e formando così un ammasso abbastanza consistente, così detto tampone, che talora assume le proporzioni di un grosso pisello; questo tampone ostruisce, coll'andare del tempo, completamente il condotto stesso, cementandosi colle sue pareti ed intercettando completamente le vibrazioni esterne e producendo una totale sordità.

Ad ovviare a questo malanno grave e seccante per tutti, ma sopratutto nel caso nostro, sarà buona regola che ogni giorno o per lo meno un paio di volte la settimana, lo chauffeur si lavi il condotto, ed a tale scopo, sarà sufficiente un piccolo schizzetto di gomma pieno d'acqua saponata tiepida, e meglio se ci si aggiunge un po' di alcool. Non si deve spingere il getto con troppa forza e dopo la lavatura, asciugare il più possibile la parte.

La bocca. — Non richiede considerazioni speciali dopo quanto si è detto pel naso. Essa deve essere tenuta sempre pulita, non soltanto pei rapporti col pubblico, ma perchè talvolta è tramite di serie malattie ai polmoni ed agli organi digerenti.

E giacchè abbiamo accennato a questi organi interni, il di cui buon governo merita senza dubbio una qualche considerazione, dirò senza preamboli, che le norme tutte che deve ognuno osservare pel loro regolare funzionamento, si compendiano in una sola e semplice parola: *Sobrietà.*

Ogni trasgressione a questa regola generale può arrecare uno sconcerto

di funzionalità tanto più dannoso in chi racchiude in sua mano una grande responsabilità quale è quella della vita del prossimo.

Tutti sanno che quando si viaggia non bisogna sovraccaricare lo stomaco per non assoggettarlo ad un lavorìo esagerato.

Questo lavorìo potrebbe arrecare al cervello disturbo, provocando sonnolenza, e tutti sanno che in automobilismo chi si addormenta corre rischio di sfatare il vecchio proverbio, e fare magari una visita ai pesci, se si percorre una strada in riva all'acqua!

Nè tacerò dell'eccesso del bere! In taluni paesi d'Europa si comminano pene severissime a quei conducenti di pubblici veicoli d'ogni specie, sorpresi in istato di ubbriachezza, e si giunse perfino in casi di recidiva a toglier loro la licenza.

Nè valga la scusante che talora si accampa dai lavoratori, che il vino e l'alcool sotto qualsiasi forma (grappa, cognac, ecc.) riscalda ed aiuta la digestione.

Questo è un errore pur troppo diffuso, a fine di giustificare di fronte agli altri ed a sè stessi il vizio del bere!

Quante vittime ha fatto e farà sempre l'intemperanza del bere!

Il fumare non lo si può proscrivere del tutto, ma anche in ciò occorre disciplina e sopratutto selezione, e tener bene sott'occhio che i fenomeni di tabagismo che il più delle volte al loro insorgere passano inosservati, sono molto più frequenti di quello che non si creda. E lo si vede bazzicando negli ambulatori d'oculistica, e si resta dolorosamente sorpresi nel vedere quante viste alterate, quanti occhi hanno perduto ogni valore, pure apparendo belli, pel terribile avvelenamento nicotinico!

Quanto poi alle ore del giorno in cui il fumare sarebbe meno dannoso, si vuole che siano quelle del pomeriggio, qualche tempo dopo il pranzo, come pure sarà sempre meno dannoso il fumare all'aria aperta anzichè in camere od in locali chiusi.

***

Premesse queste nozioni generali passeremo ora in rassegna, secondo gli studi del dottor Legendre, i rapporti intimi che esistono fra l'automobilismo ed il funzionamento degli organi principali, rapporti che ritengo del massimo interesse e degni di profonda considerazione per parte dei cultori di questo genere di sport.

1.° *Pelle.* — Se essa è perfettamente sana, l'aria sotto l'impulso d'una forte corrente produce lo spasmo dei capillari sanguigni provocando sensazioni di fresco piacevole, seguite al fermarsi della vettura da una reazione di calore che talvolta può raggiungere l'impressione di pizzicore e perfino un senso molesto di bruciore.

Essa del resto si abitua facilmente a questa specie di massaggio; se però trovasi in stato di traspirazione si potrà andare incontro a tutte le alterazioni che seguono i bruschi raffreddamenti per una rapida evaporazione del sudore. Provvidenzialmente però, ben presto ci si abitua talmente che anche i soggetti per natura freddolosi si trovano con sorpresa liberati da questo fastidio ed agguerriti contro i bruschi cangiamenti di temperatura.

Vi sono certe malattie cutanee che sembrano aver vantaggio dall'auto, come al contrario ve ne sono altre specialmente delle mani e della faccia, ed in generale tutte le malattie degli occhi, per le quali si deve in modo assoluto evitare l'azione del vento e della polvere. Coloro ad esempio che vanno soggetti ad eruzioni di orticaia dovranno evitare di avventurarsi in carrozze scoperte.

2.° Sulle *mucose sane delle vie aeree* la corrente d'aria non arreca inconvenienti, solo è necessario usar l'avvertenza, durante la corsa, di *respirare a bocca chiusa.* Se le aperture nasali sono impermeabili e sane non occorre il *copri-bocca*, il quale dovrà per altro venir sempre adoperato nelle corse di velocità e col cattivo tempo.

Le affezioni *laringo-tracheali acute* controindicano in genere l'auto; mentre per quelle croniche occorre tener conto della estensione e natura delle lesioni, a giudizio del medico.

Gli *enfisematosi*, senza catarro, si avvantaggiano dell'auto a condizione che la velocità sia moderata; ugualmente gli *asmatici puri* traggono beneficio dalla corsa in automobile, sia per l'accresciuta ventilazione polmonale, sia per effetto della distrazione che loro procura.

Quanto ai *tubercolotici* l'auto deve essere rigosamente interdetto ai febbricitanti ed a quelli con tendenza all'emotisi; agli altri può consentirsi l'uso moderato, a media velocità, nelle stagioni opportune, con l'unica avvertenza che la vettura abbia sul davanti una parete di cristallo.

3.° L'automobile riesce di grande utilità per gli *anemici e clorotici*, a patto che la vettura sia dotata del maggior *confort*, che non rimangano lungo tempo immobilizzati a sedere, e che le corse, di una durata *non maggiore di due ore*, siano separate da intervalli di riposo.

Ai *cardiopatici* in fase di compenso sarà permesso *farsi trasportare* in auto, a velocità moderata, e per le strade ben tenute per evitare scuotimenti pericolosi; essi però devono rinunciare assolutamente *al volante di direzione.* I sofferenti di aneurismi, di varici, specie voluminose e localizzate agli arti inferiori, dovendo rimanere immobilizzati lungamente a coscie flesse, non troveranno a lodarsi dell'uso dell'auto. La stessa considerazione valga per gli emorroidari che spesso ne soffrono.

4.° Nelle *malattie dell'apparato digerente* di natura nervosa l'automobile arreca vantaggi indiscutibili: così nella dispepsia atonica, anoressia, gastralgia e simili, mentre dovrà essere vietato ai sofferenti di ulceri gastriche, tumori addominali, stati infiammatori e congestivi dei visceri addominali, specie del fegato, ed in tutti quegli stati morbosi che si accompagnano a febbre, diarrea, dolori, o pericolo di emorragie.

La calcolosi epatica renale, e vescicale non si accordano con l'automobile, il quale con le sue trepidazioni aggraverebbe certamente le sofferenze.

Le affezioni genitali ed urinarie croniche, indolenti, senza fatti infiammatori e congestivi possono accordarsi con l'uso moderato dell'auto, il quale sarà sempre meglio evitare, durante il periodo delle regole.

5.° A proposito dell'apparecchio locomotore tenuto calcolo delle precauzioni che dovranno adottare quelli che sono predisposti alle affezioni reumatiche, per evitare i bruschi raffreddamenti, va riprovata la tendenza crescente nel maggior numero di automobilisti di trascurare la *marcia a piedi.* Il generalizzarsi dello *sport* automobilistico nella classe ricca fa perdere sempre più l'attitudine e la resistenza al camminare, la cui utilità, come ginnastica compensativa, non si può mettere in dubbio.

6.° Nelle *malattie della nutrizione* colpiscono i grandi vantaggi che arreca l'uso dell'automobile.

L'aumento della combustione organica, l'attività accresciuta del ricambio materiale, dipendono sia dalla ventilazione polmonale più intensa, sia dalla prolungata doccia d'aria sulla pelle.

I *gottosi*, gli *artritici*, i *diabetici* nel periodo florido sono soggetti da profittare largamente dell'auto, dal quale spesso ritraggono vantaggi insperati.

Gli *obesi o polisarcici* dovranno compensare con lunghe passeggiate a piedi l'immobilità forzata, cui li condanna l'automobile; a questa condizione potrà permettersene l'uso.

L'influenza dell'automobilismo *sul sistema nervoso* è evidentissima: essa può essere utile o nociva secondo lo stato peculiare del soggetto.

I nevrastenici in genere ne risentono i maggiori benefici. Gli effetti però differiscono secondo che l'individuo guida da sè la vettura o si lascia semplicemente trasportare, e varia anche secondo la velocità e durata della corsa, e via dicendo.

La responsabilità inerente a chi guida, obbligando il conducente a concentrare tutta la sua attenzione ed a tenerla desta senza posa costituisce un mezzo di distrazione potente e prezioso per la maggior parte degli individui, abitualmente assorbiti nel pensiero dei loro affari o preoccupati dai casi della loro salute.

Si può dunque logicamente consigliare l'automobile a tutti coloro, e non sono pochi, i quali hanno bisogno di riposare lo spirito col variarne le attività.

Ma vi è una categoria di eccitati, *i così detti cerebrali*, i quali sono incapaci di usare con moderazione di tutto ciò che procura loro una varietà di piacere: a costoro l'automobile non può portare la calma di cui avrebbero di bisogno, anzi, per la loro tendenza infrenabile, essi diventerebbero ben presto una *calamità pubblica*, giacchè non potrebbero fare a meno di lanciarsi a velocità sbalorditive, con evidente pericolo dei loro compagni di viaggio e dei passanti. Un'altra categoria di infermi ai quali dovrebbe assolutamente inibirsi di condurre automobili è costituita dagli *epilettici*. L'autorevole rivista tedesca *Automobil Welt* propone addirittura che gli aspiranti alla licenza di Wattman presentino sempre un certificato medico comprovante *l'assenza di epilessia*. Il provvedimento è encomiabile ma bene difficile a tradurre in pratica: giacchè bisogna ricordare che accanto agli epilettici a *grandi eccessi* sono di quelli ad eccessi rari, o ciò che dicesi *equivalenti epilettici*, la cui diagnosi sfugge spesso al maggior acume di indagine.

Inoltre anche a coloro che abusano abitualmente di alcool e di bevande spiritose in genere (alcoolisti) dovrebbe essere interdetto in modo assoluto di condurre l'automobile.

SOCCORSI D'URGENZA.

Per soccorso d'urgenza si deve intendere quel complesso di atti e di manualità coordinate ad uno scopo che deve prefiggersi chi trovandosi presente d una disgrazia od infortunio vuole recare sollievo valido ed immediato ai sofferenti.

Guida di questi atti e di queste manualità devono essere certe norme fisse e costanti, prima delle quali quella di non nuocere. Quanti infortunati feriti o commozionati furono vittima di disgrazie e di manualità inadatti ed errate che hanno reso complicato ciò che per causa dell'infortunio non era che di semplice e facile guarigione.

DELLE FERITE.

Le lesioni ai tessuti prendono il nome di *ferite* se fatte ai tessuti molli, *fratture* se fatte al tessuto osseo. Le ferite possono essere da taglio, lacero e contuse, da punta, da arma da fuoco, penetranti.

Le fratture possono essere semplici, complicate, comminutive.

Quando avvengano alterazioni dei rapporti che compongono un'articolazione abbiamo le lussazioni che variano di nome a seconda delle nuove posizioni che assumono le ossa lussate. Oltre alle già nominate forme trauma-

tiche ne abbiamo di gravissime che potrebbero costituire un gruppo a parte per la loro natura e per la loro eccezionale gravità e sono: commozione, compressione, ferite al cervello, lesione dei nervi cranici, lesioni del midollo, lesioni violente dei visceri toracici ed addominali.

Pel trattamento delle ferite non avendo una cassetta coi materiali speciali possono, in caso d'urgenza, servire aghi, fili, pezzi di tela comune, ecc., purchè puliti.

Per le fratture si possono comporre apparecchi rispondenti abbastanza bene allo scopo con qualunque materiale che capiti sotto mano.

Regola generale di fronte ad un ferito è quella di farci un concetto esatto della gravità e dell'entità della ferita. Occorre quindi scoprire e mettere bene al nudo la parte lesa tagliando gli abiti del paziente per muovere meno che sia possibile il ferito. Spesse volte un movimento può rimuovere un coagolo di sangue che provvidenzialmente si è formato e che arresta per sè stesso naturalmente una emorragia.

Ciò fatto: rimboccarsi bene le maniche fin sopra il gomito indi lavarsi bene le mani e l'avambraccio con sapone acqua e spazzola (il sapone è per la pelle uno dei migliori disinfettanti). Mentre il sapone rimane sulle mani tagliarsi ben bene le unghie, e poscia risciacquarsi per bene.

Passare quindi sulla pelle un batuffolo inzuppato di alcool od etere ed immergere le mani e l'avambraccio nella solita soluzione di sublimato all'uno per mille.

Si apriranno quindi i pacchi di medicazione e si stenderà sopra una pezza pulita quel tanto di cotone di garza, di bende di guttaperga che sarà ritenuto necessario.

Messo poscia l'ammalato nella migliore posizione e scoperte le parti ferite come già abbiamo accennato si risciaquino di nuovo le mani e si cominci a disinfettare la ferita qualunque essa sia.

Se sulla ferita vi sono frustoli o schegge che permangono anche dopo la lavatura converrà estrarli con una pinza, usando la massima attenzione in modo di non lèdere qualche nervo o qualche vaso importante che per causa della ferita stessa potrebbe essere scoperto.

Il liquido della lavatura alla ferita varierà a seconda della qualità della ferita stessa.

Non bisognerà quindi mai adoprare sublimato od acido fenico se le ferite sono amplissime e penetranti profondamente perchè si correrebbe il rischio di procacciare un avvelenamento o mercuriale o carbolico. Ciò fatto se non vi è grave emorragia (di cui parleremo a parte) converrà stendergli sopra una pezzuola bagnata di garza al sublimato poi un strato di cotone ed una guttaperga avvolgendo il tutto con una benda di garza che naturalmente non si dovrà mai stringere troppo.

In caso disgraziato che non si possano avere subito le soluzioni disinfettanti si potrà usare pel lavacro della ferita acqua pura limpida e nel dubbio che questa non sia assolutamente pulita converrà prima farla bollire per qualche minuto aggiungendovi possibilmente un po' di aceto o di alcool o un po' di sapone.

Fatta la medicazione si lascerà l'ammalato tranquillo propinandogli qualche ristoro (marsala, caffè, cognac, ecc.), e si attenderà l'arrivo del medico.

Nelle ferite penetranti al torace si deve pensare di otturare al più presto la ferita con un stretto bendaggio attorno al petto ed invitare il ferito ad astenersi il più che gli sia possibile dal tossire.

Trattandosi di ferite penetranti nell'addome con fuoruscita degli intestini converrà procedere colla massima prontezza alla loro accurata disinfezione poichè il rientramento anche spontaneo di anse lorde è causa quasi certa di peritonite mortale, ed in questo caso non si tocchino mai le anse colle mani

direttamente nè si facciano manovre pel loro rientramento nell'addome, ma si pratichino copiose lavature con acqua calda previamente bollita e si ricoprano con pezzuole almeno di bucato e sulle pezzuole stesse si ponga uno strato di cotone onde evitare il loro raffreddamento.

DELLE FRATTURE.

Sintomi di frattura sono: deformazione della parte, dolore intenso, scrichiolio oseo, mobilità anormale.

La frattura è *semplice* se l'osso è rotto semplicemente in due parti o framenti; *composta* se l'osso è rotto in più framenti; *communitiva* se è stritolato o *complicata* quando vi è qualche complicazione come lussassione delle ossa rotte o ferita alla cute.

In questo ultimo caso prima cura sia quella di medicare la ferita secondo il mezzo già indicato.

Per le fratture semplici cioè quando non sono feriti i tessuti molli è necessario comporre un apparecchio con qualsiasi mezzo.

In mancanza di stecche ci si può servire di qualunque oggetto esistente, un bastone, una tegola, un pezzo di assicella, possono servire benissimo.

Bisogna tener presente però che prima di praticare il bendaggio bisogna dare alla parte fratturata la sua posizione naturale onde evitare che ne derivi coll'ossificazione delle ossa rotte una permanente deformità.

Quando invece la frattura è composta sia con abrasioni della cute e massime con ferita di questa o peggio ancora con ossa sporgenti o lorde, si dovrà unicamente praticare il bendaggio provvisorio evitando di far rientrare le ossa sotto la cute. È bene poi applicare sulla ferita in attesa del medico bagnoli freddi e potendo la vescica di gomma col ghiaccio.

DELLE CONTUSIONI.

In caso di contusioni dopo aver ben bene pulita la parte contusa si applichino pezzuole di garza o fazzoletti imbevuti in acqua vegeto minerale e al disopra della pezzuola si ponga un foglio di guttaperga e si pratichi la fasciatura.

Se vi sono abrasioni si devono medicare attenendosi alle norme date per le ferite.

Si tenga poi la parte in riposo in posizione comoda e non soggetta a scosse.

***

Vi sono però dei casi di traumi e di infortuni ai quali vanno soggetti più frequentemente gli automobilisti e che sarà bene trattare dettagliatamente perchè pur non entrando nelle due grandi categorie di ferite o fratture possono in brevi istanti mettere in pericolo la vita e non dar tempo di ricorrere al medico.

ASSIDERAMENTO.

In caso di assideramento di un compagno di viaggio bisogna fermarsi immediatamente e cercare un ambiente un po' riparato dal freddo. Inoltre si pratichi sulle parti assiderate energiche frizioni con pezze greggie o colla neve stessa finchè le parti assiderate non abbiano ripreso la sensibilità. Se le parti assiderate sono i piedi, il che più facilmente accade, converrà levare le scarpe e le calze e pestar la neve con rapidità. Non bisogna mai applicare pezze calde sulle parti assiderate prima che queste non siano ritornate sensibili poichè il calore è un contro stimolo troppo forte e potrebbe provocare una congestione anzichè la circolazione del sangue alle parti.

Soltanto quando queste siano ridivenute sensibili converrà sospendere le frizioni fredde e si copriranno con lane od altro il meglio possibile tenendole distese.

USTIONI.

Le ustioni, bruciature o scottature avvengono per una azione comburente e distruttrice del calore sui tessuti.

Le cause di una ustione possono essere varie: per l'azione diretta del fuoco, di un ferro rovente di liquidi bollenti, di acidi corrosivi o per scarica elettrica.

Secondo la gravità delle ustioni si dividono di primo, secondo e terzo grado.

Di primo grado se l'ustione non produce che un rossore alla pelle più o meno esteso.

Di secondo grado se si solleva l'epidermide e forma delle vere borse sottocutanee contenenti un liquido sieroso il più delle volte torbido.

Di terzo grado se l'ustione interessa il derma ed i tessuti sottostanti.

Le prime guariscono in poche ore, le seconde sono più lente perchè bisogna che la pelle mortificata sia sostituita da altrettanta nuova. Le terze sono invece molto più lente perchè il tessuto ustionato deve subire un processo di mortificazione staccandosi gradatamente e lasciando al disotto una strato di granulazioni che lo vengono a sostituire: di questo terzo grado ne permane costantemente una cicatrice deformante retratta e madreperlacea.

In questi due ultimi casi se le piaghe non sono tenute ben disinfettate ne può derivare un inquinamento generale con febbre più o meno alta e deperimento lento dell'ammalato.

In qualunque caso di ustione e per qualsiasi causa le sofferenze sono molto forti ed in alcuni casi addirittura atroci.

Nelle ustioni gravi occorre in primo luogo troncare la causa, e quindi togliere rapidamente gli abiti che stanno bruciando, neutralizzare l'azione delle sostanze corrosive; se acidi, usare soluzioni allungate di calce di magnesio od anche acqua saponata, e viceversa se alcali acqua acidulata con aceto, limone, ecc.

Calmare le sofferenze coll'applicazione rinnovata di pezzuole inzuppate di acqua e spremute, e se le ustioni sono estese si potrà fare con buon vantaggio un bagno generale ad una temperatura dai 20 ai 30 gradi.

Cessato il dolore si dovrà pensare alla pulizia delle parti malate detergendole dalle sostanze estranee, pungendo anche le vesciche in punti declivi onde far colare il liquido. Si spalmerà poscia con olio oliva o linimento oleocalcare o meglio ancora con vaselina o glicerato di amido e si procederà poi al bendaggio comune avvertendo però di far tenere sempre alle parti ustionate la loro posizione naturale per evitare cicatrici retrattili e deformanti.

Nel caso di ustioni prodotte da scarica elettrica si dovranno osservare le seguenti norme:

1.° Collocare il paziente disteso a terra; sciogliergli gli abiti e denudargli completamente i piedi: mettergli questi e le mani a contatto diretto colla terra onde esaurire il più prontamente possibile la scarica elettrica. Se in istato di deliquio somministrargli eccitanti e praticargli se del caso la respirazione artificiale. Curargli col sistema indicato le bruciature riportate.

Se la disgrazia fosse avvenuta per contatto di fili elettrici e dovendo prima dei detti soccorsi staccare l'individuo dal diretto contatto di questi, chi compie tale operazione dovrà usare la *somma avvertenza* di avvolgersi ben bene le mani con tovaglie asciutte o meglio se è possibile coi guanti isolatori o con le cesoie isolanti onde non cadere pur esso vittima della corrente elettrica.

INSOLAZIONI.

Chi si espone per lunghe ore ai raggi diretti del sole per qualsiasi causa può andar soggetto all'insolazione Il. colpito da insolazione prova ad un tratto un intenso calore al capo, vertigine, ambasce di respiro, nausea, spesso dà segni di eccitamento al quale susseguo il deliquio e se non giunge presto il soccorso può sopravvenire anche la morte per sincope.

Il soccorso consiste nel togliere il colpito dal sole e portarlo all'ombra, slacciare gli abiti e metterlo in. posizione dorsale col capo e il tronco un po' sollevato.

Se il deliquio e il sonno non accennano a scomparire saranno utili gli eccitanti esterni, frizioni generali, spruzzature gelate sul viso e sul petto e occorrendo anche la respirazione artificiale.

Avendone il mezzo saranno indicatissime le iniezioni di etere, di caffeina, di muschio.

Il salasso in tali casi ha dato spessissimo ottimi risultati.

APOPLESSIA CEREBRALE.

Ne è causa il più delle volte la mancata integrità di un arteria nell'emisfero cerebrale destro o sinistro, L'emorragia che si produce comprime la delicatissima trama nervosa che circonda il punto ove il sangue esce e ingenera colla compressione disturbi gravi sui nervi di senso e di moto.

Prima sintomo è un senso di vertigine, e se l'attacco è grave si perde la conoscenza, il viso si fa rosso paonazzo, la bocca si contorce e compare una leggera bava sulle labbra, il respiro si fa grave e si avverte subito una immobilità, e spesso una insensibilità di un braccio e di una gamba dello stesso lato.

Nei casi gravissimi l'emorragia progredisce, i fenomeni si accentuano e raggiunge l'asfissia cerebrale e la morte.

Il soccorso consiste nel cercare di diminuire gli effetti della compressione e di arrestare quindi se è possibile, l'emorragia.

Per cui in primo luogo tenere il colpito nella posizione eretta o seduto col capo rialzato, si slacceranno gli abiti perchè possa liberamente respirare, gli si applicheranno delle pezzuole fredde o meglio vesciche di ghiaccio al capo; dei rivulsivi agli arti inferiori e superiori, pediluvi, senapizzazioni, bagnoli caldissimi e se ce n'è l'opportunità saranno indicate le sottrazioni sanguigne, applicando alle mastiodi (dietro le orecchie) 5 o 6 mignatte lasciando defluire più sangue che sia possibile. Nulla per bocca se l'ammalato non può deglutire, in caso contrario un purgante forte a cucchiai.

DELIQUIO.

E' una momentanea perdita di conoscenza prodotta da uno spostamento del sangue che dal cervello emigra in altre parti del corpo.

Ne può essere causa uno strapazzo grave e prolungato, una indigestione forte, una emozione improvvisa, un traumatismo in qualuunque parte del corpo. Conviene dare all'ammalato la posizione dorsale col capo in basso e le gambe o le braccia in alto: spruzzare il viso con acqua fredda e se si trova in un ambiente molto caldo trasportarlo in uno più freddo. Spesse volte il solo fatto di abbassare il capo può far ritornare la conoscenza. Se il deliquio fu causato da una indigestione si procuri il vomito e si somministri un purgante.

CORPI STRANIERI NELL'OCCHIO.

Altro incidente che accade frequentemente a chi viaggia.

In tal caso si osserva bene la palpebra inferiore o la superiore tirandolo in fuori oppure rovesciandolo, e vedendo il corpo lo si estrae con un cornetto di carta. Se non si riesce si potrà riempire un bicchierino di acqua e abbassando il capo immergervi l'occhio, o aprirlo o chiuderlo al contatto del liquido, spesso il corpo cade nel bicchiere. Se avvi abbondante lacrimazione si stacchino le palpebre dal globo oculare e le lagrime trascineranno il corpo ad un angolo di dove potrà facilmente essere asportato.

Trattandosi di scheggia metallica, si potrà fare ancora il bagno dell'occhio e se non si ha una pinzetta si potrà con l'aiuto di una calamita attirarla. In ogni modo non converrà mai lasciarla a lungo, e ricoperto l'occhio ricorrere al medico più vicino.

OFTALMIA ACUTA.

Essa colpisce rapidamente gli occhi che si trovano ingrombrati da copiose lagrime, compare un arrossamento alla congiuntivite, si manifestano talvolta dolori che si irradiano a tutto il capo e appare la impossibilità a sopportare la luce.

La causa che più ci interessa è quella causata dal prolungato riflesso solare sull'occhio. Per esso la congiuntivite oculare si infiamma in modo grave e doloroso e ci impedisce di usufruire della vista. Niente di meglio che lasciar riposare l'occhio e applicare bagnoli freddi e pezze gelate.

É grave colpa trascurare queste oftalmie perchè potrebbero sopraggiungere ulcerazioni congiuntivali colle loro tristi conseguenze.

E parlando delle oftalmie giova ricordare la congiuntivite blenorragica prodotta dal pus blenorragico la quale è sempre grave e può cagionare anche la cecità.

É quindi sommamente pericoloso quando si è affetti da blenorragia il toccarsi gli occhi con le mani e bisogna usare la massima attenzione nell'asciugarsi la faccia: usare effetti di cui si sia ben sicuri dell'assoluta nettezza.

AVVELENAMENTI.

Molte sostanze sia ingoiate, sia assorbite dal sangue per via dello stomaco o per ferita della cute possono produrre avvelenamenti i quali pur troppo si verificano frequentemente tanto per scopo suicidio quanto per accidentale disgrazia.

Trovandoci davanti ad un avvelenato torna grandemente utile conoscere quale sostanza velenosa sia stata la causa dell'intossicamento onde poter coi più proprii mezzi combatterne le conseguenze.

Daremo quì le norme per quei casi di avvelenamenti che più comunemente si possono verificare nell'esercizio della professione di chauffeur. In caso di avvelenamento per sostanze caustiche corrosive od irritanti, quali gli acidi e gli alcali concentrati (l'acido soforico, il nitrico, il sublimato corrosivo, l'arsenico, ecc.), quasi subito o poco tempo dopo l'ingestione del veleno si manifestano gravi dolori di stomaco e se le materie ingoiate sono corrosive si possono già riscontrare gravi corrosioni nelle mucose boccali o faringee.

In questi casi sia prima cura far bere all'avvelenato in grande quantità qualunque bevanda che si possa aver subito sottomano onde diluire la sostanza caustica o fargli perdere o almeno diminuire la sua potenza corrosiva.

Nell'avvelenamento per acidi è indicatissima la magnesia calcinata (due o tre cucchiai in un grosso bicchier d'acqua, avendo questa la proprietà di scomporli in soluzioni basiche non più corrosive. Per il sublimato corrosivo e per i sali di mercurio usare l'albume d'uovo che forma albuminato di mercurio non più corrosivo. Sono da evitarsi i liquidi salati anche per clisteri .

Si cerchi poi di provocare prontamente il vomito ad ogni somministrazione di liquido onde allontanare dallo stomaco la sostanza velenosa. Si applichino sullo stomaco pezzuole ghiacciate e si somministrino ancora acque calmanti (camomilla, salvia, laudano, ecc.), manifestandosi deliquio si usino eccitanti (caffè concentrato, 5-8 goccie di etere in un po' d'acqua) si facciano frizioni generali, si spruzzi il viso d'acqua fredda. Ciò non ostante si chiama sempre d'urgenza il medico.

In caso d'avvelenamento per sostanze narcotiche (le più comuni sono l'alcool, l'oppio, la morfina, i funghi velenosi, ecc.), non si hanno nè lesioni visibili, nè lesioni interne, il veleno agisce invece sul sistema nervoso, così che nei casi gravi di avvelenamento l'avvelenato dopo un periodo di agitazione qualche volta anche convulsivo cade presto profondamente assopito in un profondo sonno nel quale brevemente si estingue.

In questi avvelenamenti vi sono poche sofferenze all'eccezione però di quello prodotto dai funghi, i quali producono sempre gravi dolori di ventre.

In questi casi si dovrà innanzi tutto vuotare lo stomaco del contenuto velenoso provocando il vomito e se l'ammalato è già in preda al sonno svegliarlo facendogli spugnature fredde sul viso, battiture sulle guancie e se ciò non bastasse praticargli la respirazione artificiale anche per più ore, fin che l'ammalato non ritorni ai sensi.

Nei casi di avvelenamento per funghi si dovrà pure somministrare un energico purgante. Si soccorra poi l'ammalato secondo lo stato in cui si trova dandogli cioè eccitanti se è molto prostrato e calmanti invece se è molto agitato.

Nell'avvelenamento alcoolico rappresentato dallo stato di ubbriachezza sarà utile usare l'ammoniaca (5-6 goccie in un bicchier d'acqua).

MORSICATURE DI CANE IDROFOBO E VIPERA.

Pur troppo trovandovi in viaggio od in campagna può capitare la disgrazia di essere morsicati da un cane idrofobo o da una vipera. Sarà quindi di grande utilità conoscere quali cure si debbano prontamente usare. In caso di morsicatura di cane idrofobo riconosciuto o anche semplicemente sospettato si tratti la morsicatura come ferita infetta e si proceda quindi immediatamente alla sua disinfezionee, si cerchi di poi di far sortire la maggior quantità di sangue possibile e si cauterizzi con acido fenico puro o solforico o nitrico, o meglio ancora con un ferro rovente la ferita avvertendo che la cauterizzazione deve essere completa, profonda e penetrante in ogni parte della ferita senza timore pei tessuti sani. Si faccia poi la solita fasciatura.

La morsicatura di vipera si manifesta con due piccoli fori che corrispondono ai denti del serpente; da essa quasi mai sorte sangue.

La pelle intorno alla ferita si fa livida e dolente e la tumefazione si estende a tutto l'arto o a tutta la regione in cui avvenne la morsicatura. Se la morsicatura è sul braccio o sulla gamba si proceda subito alla legatura dell'arto al disopra della ferita, al fine di impedire l'assorbimento del veleno da parte dei vasi sanguigni e facilitare l'uscita del sangue: a tal fine si allarghi se occorre la ferita. Ottenuta l'uscita del sangue si faccia la disinfezione poi si cauterizzi la ferita col sistema indicato. In questo caso di tutti i caustici il migliore è l'ammoniaca anche pel fatto che all'azione caustica unisce quella di neutralizzare la potenza del veleno. Si curi poi la ferita e si faccia la solita fasciatura.

DISTURBI NERVOSI IMPROVVISI ED INFORTUNI D'AUTOMOBILISMO (1).

Di mano in mano che il mirabile strumento di locomozione si va perfezionando e diventa di uso più comune i casi di disgrazie d'automobilismo si fanno, come è naturale, più frequenti e clamorosi. Sorge e si avvalora il dubbio che non tutti sieno da ascrivere alle solite cause che intervengono con ogni mezzo di trasporto, ma che una parte di loro si debba proprio alle speciali qualità della modernissima carrozza per il fatto stesso della sua estrema ideale docilità che la rende ipersensibile ponendola quasi in completa balìa di alcuni pur minimi e transitori disturbi di chi la guida.

La catastrofe si svolge in pochi secondi; e in pochi secondi non vi è sempre modo di formare un giudizio e di prendere una determinazione. E poi quale determinazione? Togliere il volante di direzione al guidatore. Pericolosa manovra in simile frangente; tale anzi da poter determinare essa stessa il danno che si voleva evitare perchè a regger bene lo sterzo occorre la libera e squisita inergia di muscoli obbedienti a una sola volontà. Due volontà operanti nello stesso tempo e in siffatta angustia su uno strumento così delicato portano, se non siano fuse con un inammissibile prodigio, a inevitabili discordanze che si traducon di colpo in un errore di rotta. E un errore di rotta, sol che abbia un angolo a mala pena troppo aperto e si prolunghi a mala pena più di un attimo, significa semplicemente un urto nella roccia o nel muro, o un salto fuori della via.

Questa pur semplice considerazione illustra l'enorme e davvero vitale importanza che ha la fusione di guidatore di automobili. Un minimo errore basta a determinare un disastro. E i compagni di viaggio o non se ne accorgono neppure o non se ne accorgono in tempo; o accorgendosene, non osano intervenire per timore di peggio. Condizione paurosa, se ci si pensi, e che non si avvera per nessun altro dei mezzi di locomozione a noi noti. La qual cosa può altrimenti tradursi in questo che il guidatore di un automobile deve, fra tutti i guidatori, essere il più presente a sè stesso e sempre e completamente padrone della sua capacità professionale nei limiti, s'intende, della possibilità e della prevedibilità umana.

Taluni chauffeurs sull'automobile in corsa ebbero a provare ciò che, in proporzione minore, si può provare al cinematografo. Questo fa subito pensare alla giustezza dell'osservazione che molte persone nervose o mal disposte di stomaco, allo spettacolo di cinematografo son prese da senso di stanchezza e di confusione visiva cui si accompagna non di rado senso di nausea, specie se si tratti di disegni geometrici con grande rapidità e senza fine rovesciantisi o rientranti in sè stessi; o di lunghe vedute prese da un treno in corsa intorno al quale sfilano con eccessiva velocità a destra e a sinistra valli, e monti, e foreste, e case, e alberghi in fuga, e ove quel ch'è all'orizzonte lontano ingrossa vicinando e di qua e di là, quasi scivolando, scompare.

Ora non potrebbe negarsi qualche evidente analogia di sensazioni tra la affrettata fantasmagoria panoramica di un cinematografo e quella che si ha da un automobile spinto a gran corsa. Nell'un caso e nell'altro sembra di essere lanciati innanzi come incontro all'orizzonte, sì che gli oggetti si vedono avanzare, rapidamente ingrandire e dileguare ai lati quasi fuor del campo visivo. E può ben essere che questo magnifico ingolfarsi nello spazio a guisa di freccia, questo indicibile incanto in sè celi talora con l'inusato inseguirsi di imagini sul fondo dell'occhio qualche occulto e neppur sospettato pericolo.

Supponiamo un automobile a buona velocità. Il guidatore deve porre a un tempo viva e continua attenzione alla via innanzi e un po' lontano per

(1) Queste lucide considerazioni sono dovute alla competenza dell'Illustre Dott. *Pietro Petrazzani*, Primario del Frenocomio di Reggio nell'Emila e Docente di Patologia speciale medica e Clinica medica propedeutica.

scorger in tempo gli ostacoli, e vicino per aver esatte le nozioni delle loro linee e dei loro rilievi al momento di evitarli adattando convenientemente la rotta. L'occhio suo deve insomma spaziare rapidamente sulla via e intorno e non perdere mai neppure per un momento l'esatta e indispensabile conoscenza dei rapporti di spazio.

In questo scorrere dello sguardo è molto intenso il giuoco dell'accomodazione?

A primo giudizio non parrebbe. L'automobilista, si dice, non ha bisogno di guardar il tratto della via immediatamente innanzi; guarda lontano relativamente quanto basta a spiare che nulla di pericoloso vi sia, salvo appuntar meglio la vista se qualche particolare ostacolo gli sembri sospetto o meritevole di speciale attenzione, e accompagnarlo fin che è necessario con lo sguardo quando la macchina gli passa vicino. Fuor di tal caso il potere di accomodazione non ha di che sforzarsi; poichè oltre i classici cinque metri tutti i raggi si debbon considerare come arrivati dall'infinito.

Il fatto è vero sino a un certo punto; ma non bisogna esagerarlo. Altro è l'esercizio d'accomodazione visiva nel pedone o nel guidatore di cavalli che han tutto il tempo di riconoscere gli ostacoli al loro avvicinarsi, altro è nell'automobilista che ha poco tempo e molto interesse di veder bene le particolarità non di pochi ma di molti oggetti quando entrano nella sfera di accomodazione; molto interesse perchè un minimo errore di giudizio, una minima illusione, una minima svista possono significare un non misurabile guaio.

Il fatto è che, in pratica, lo sguardo del guidatore « tasteggia », come dice plasticamente l'Hildebrand, la strada da un capo all'altro, e tocca in questo esercizio anche i confini della zona e la zona stessa dei cinque metri specialmente se la via è un po' stretta o accidentata. Il fatto è che la visione in distanza (oltre i cinque metri) dà l'apprezzamento del rilievo alle cose assai più mediante le acquisizioni mnemoniche e i giudizi di grandezza secondo la situazione nei diversi piani visuali che con il complesso delle sensazioni muscolari ottiche; procedimento questo che stanca ben più di quanto si creda l'attenzione e che richiede, per quanto sia possibile, il sussidio di riscontri. Ora il riscontro di oggetti visti in distanza dall'automobilista si fa accompagnando con l'occhio gli oggetti entro la zona di accomodazione ove le sue speciali qualità son meglio riconosciute. E l'accomodazione, così, si compie in condizioni sfavorevoli, cioè su un oggetto in rapida corsa e sotto il dominio di un'attenzione così acuita da far dire a molti guidatori coscienziosi, dopo un viaggio prolungato o veloce o difficile, di sentirsi confusi e stanchi e di non aver visto quasi nulla del paesaggio.

Un'altra considerazione a far è questa; che l'accomodazione visiva del conduttore in corsa si fa in un momento in cui è in gioco anche il fenomeno della persistenza delle imagini. È vero che sono in uso occhiali che per la loro conformazione limitano molto il campo visivo e quindi la impressione cinematografica degli oggetti che passano e si succedono lateralmente al corridore in una unità di tempo; ma limitare non vuol dire abolire; e quel che resta è pur sempre tanto maggiore quanto maggiore è la rapidità della corsa. Se poi pensiamo al tempo di persistenza delle impressioni retiniche dopo cessato lo stimolo luminoso (da un terzo a un decimo di secondo) è facile intendere come tanto le imagini di un cinematografo quanto quelle di un paesaggio scorrente possano venire a sostituirsi sul fondo retinico in tempi disadatti sovrapponendosi così da produrre un effetto di confusione e incertezza. Sono adunque, come si vede, diversi ordini di fenomeni coincidenti; *disagio dell'accomodazione, stanchezza attentiva, interferenza delle imagini retiniche.*

E non bisogna infine dimenticare l'influenza insieme predisponente e determinante dell'*attenzione,* elemento psichico di primo ordine in materia di automobilismo ove una *disattenzione* anche momentanea può condurre

alle maggiori disgrazie. Meno evidente invece ma non meno vera è la importanza che può assumere una soverchia o troppo lunga tensione attentiva, cui può seguire un inatteso stato di *esaurimento*, un inavvertito languore dei poteri di discernimento. La funzione dell'attenzione è un po' simile alla funzione accomodativa dell'occhio; e per essere davvero efficace deve esser pronta agli adattamenti, nè cadere in istato di paresi o di spasmo.

La piena e perfetta giustificazione dei provvedimenti sociali da proporre sta nella somma di eventualità pericolose che possono sorgere dalla cooperazione di tre fattori. Le speciali qualità meccaniche delle carrozze automobili; le speciali attitudini fisiche e mentali che si richiedono nei guidatori, e, finalmente, il rapido diffondersi del mezzo di locomozione di cui si discorre.

Un istrumento di estrema obbedienza come esso è, che con una minima manovra può essere lanciato a velocità veramente vertiginose; che ha lo sterzo così sensibile da trasmettere con fedele e ideale prontezza gli ordini della mano; che traduce, insomma, quasi senza intervallo di tempo, in direzione e velocità gli impulsi di una volontà regolatrice, richiede in questa una esatta imperturbabilità e una ininterrotta coscienza dei rapporti di spazio che sono tra il veicolo in corsa e gli oggetti circumambienti per piegare la rotta alle variabili e improvvise necessità del momento.

L'uomo che guida un automobile ha in pugno la vita di coloro che ha seco «*a bordo*». Un'illusione dei sensi, un errore di apprezzamento, una sospensione sia pur momentanea dell'attenzione possono significare la morte. È questo un triste privilegio della carrozza dei fortunati. Chi ha in mano le redini del cavallo, chi governa il timone della nave, e quegli che sferra la locomotiva non ha ai suoi ordini un istrumento così delicato a un tempo e così possente come l'automobile moderno. Nessuno di essi ha le terribili responsabilità che ha un conduttore di automobili. Ma pensate! Il treno ha la sua traccia segnata dalle guide di ferro; la nave ha quasi sempre una qualche libertà di movimento sui larghi specchi delle acque; il cavallo il più delle volte si prende esso la briga di correggere gli errori e le stolidità del suo padrone e signore. Solo il guidatore di automobili, solo esso, paga invece a pronti inesorabilmente e fa pagare ai suoi compagni di viaggio quei falli che con qualunque altro mezzo di trasporto passerebbero poco meno che inosservati!

A misurare di un colpo la gravità del pericolo imminente al conduttore che perda per un attimo la esatta nozione del suo ufficio, per es., per un transitorio malore, basta por mente al modo — errori nello sterzare — e alla rapidità con cui più di frequente han luogo i disastri automobilistici. C'è veramente da restar meravigliati della disinvoltura e gaia incoscienza con cui per divertirci noi tutti siam pronti a affidar volontieri la vita poco meno che al caso!

Prendiamo in breve esame il fatto di un automobile spinto alla buona velocità di sessanta chilometri (poichè è evidente che le probabilità di sinistri crescono col crescere della velocità) lungo una via libera di quattordici metri di larghezza. A questa velocità ogni minuto secondo il veicolo percorre circa 17 metri di strada. Ebbene, con tanto margine di larghezza, 7 metri per lato, se un improvviso obnubilamento della vista o della coscienza, o una illusione ottica, o una vertigine, o una minaccia di sincope, o un accesso epilettico o neurastenico incolga il guidatore e gli faccia deviare di pochi gradi, dieci o dodici, e per due o tre secondi lo sterzo eccolo quasi di colpo contro un ostacolo o fuor di strada. Perchè in due o tre secondi son percorsi obliquamente da 34 a 50 metri di via, più che non occorra, dato il piccolo errore suddetto, per correre un bel rischio. E qual'è di così fatti disturbi che non duri ben più di due o tre secondi? E qual'è dei compagni di viaggio che abbia così fulminea la percezione del momento da accorgersi di quel che accade al guidatore o da accorgersene in tempo per intervenire con inimmaginabile rapidità di deter-

minazione? E se con disperata audacia vi si prova o tenta alla meglio di impadronirsi del volante, ammesso pure che possa giungere in tempo, non è poi più probabile che invece di scongiurarlo precipiti il pericolo mandando l'automobile più in pieno contro l'ostacolo o più dirittamente fuor della via?

***

Le lesioni atte a dar luogo (specialmente, in coloro che si potrebbero chiamar guidatori di lungo corso e in quelli che si avventurano ad alte velocità, e peggio se i due elementi sono riuniti) a infortuni automobilistici possono dividersi in tre grandi categorie.

a) Anomalie e lesioni dell'apparecchio visivo per le quali il disturbo funzionale ottico (obnubilamento, confusione, vertigine, deformazione illusoria degli oggetti, ecc.) si produce e si svolge *in loco.*

b) Lesioni di qualche altro organo o apparecchio per le quali il disturbo funzionale ottico non è che una ripercussione prodotta a maggiore o minor distanza e, associato o no a disturbi di altri organi (malattie dell'orecchio, cervello, cervelletto, laringe, stomaco, cuore, ecc.), agisce quindi indirettamente.

c) Stati di neurosi generali (epilessia, neurastenia, isterismo, degenerazione, ecc.) o di intossicazione (tabagismo, alcoolismo, morfinismo, artritismo, intossicazione uremica, intestinale, ecc.), e di anemia, per i quali i disturbi funzionali visivi, soli o associati a altri disordini (lipotimie, contrazioni, convulsioni parziali o generali, ecc.) non sono che manifestazioni di una fenomenologia morbosa più ampia o generale.

Alla prima di queste categorie appartengono le condizioni morfologiche, dinamiche o patologiche dell'apparecchio visivo delle quali si è già detto. Aggiungeremo qui solamente anche il *glaucoma non infiammatorio iniziale*, che ha tra i suoi sintomi il restringimento concentrico del campo visivo, la diminuzione dell'acutezza e, talvolta, dei parossistici annebbiamenti.

Alla seconda categoria appartengono svariate lesioni di molteplici organi delle quali però una in modo speciale merita qualche parola di illustrazione a parte allo scopo di porre in guardia contro un errore nel quale è facile cadere. Voglio dire della «*vertigo a stomacho laeso*» che pur essendo accompagnata a nausea non sempre forse è negli automobilisti la vera vertigine dipendente da lesioni gastriche, ma qualcosa di alquanto diverso e più somigliante in verità a quell'indefinito e indefinibile senso di malessere tra la nausea e lo stordimento che prelude al «mal di mare». Naturalmente non è il caso di ingolfarci nella discussa questione della genesi di questo. Ai nostri fini occorrerebbe tutt'al più saper distinguere i casi in cui la corsa in automobile non fa che incitare una preesistente condizione gastrica favorendo così l'insorgere della vertigine in questo caso veramente «*gastrica*» dai casi in cui la corsa in automobile provoca essa stessa (senza preesistente condizione gastrica), con un complesso gioco di azioni nervose e riflessi, la nausea, lo stordimento, la vertigine. Il fatto con quest'ultimo meccanismo avviene in carrozza e in treno e non si saprebbe per qual ragione non abbia a poter avvenire anche in automobile ove anzi la ricca molleggiatura di sospensione, aggiunta alla elasticità dei pneumatici e a un certo dolce ondeggiamento totale imita abbastanza bene il lento beccheggio di una barca scorrente. È noto che le ripetute oscillazioni possono essere causa di vertigine e di nausea.

Quanto alla terza categoria basta enunciare degli stati morbosi in essa compresi per mostrarne la ricchezza e l'importanza. Notevole tra questi la

epilessia o specialmente la forma subdola o traditrice e però pericolosissima dell'epilessia larvata sotto l'aspetto di *vertigini* e di *assenze*; le poco note nevrosi da accidenti ferroviari: e le intossicazioni alcoolica o tabagica.

Alcuni dei suddetti disturbi adunque, o son quelli che si limitano a prodursi e svolgersi nell'apparecchio visivo, hanno luogo di preferenza nei guidatori di automobili per il fatto stesso della loro speciale professione che funge quasi da causa determinante; e insorgono sotto forma di improvvisi episodi morbosi durante le corse, massime se queste son lunghe e veloci. Altri richiedono un punto d'origine o di partenza in malattie già esistenti in qualche altro organo ma presuppongono una disposizione nell'apparecchio ottico; e anche in tal caso lo strapazzo visivo automobilistico non rappresenta che la causa determinante e occasionale. Altri infine, e son forse i men numerosi, trovano essi pure bensì il luogo di origine e di partenza in qualche altro organo malato ma del tutto integro è l'apparecchio della vista; e non sempre è possibile neppur volta per volta stabilire se e quanto abbia collaborato a produrli il fatto della corsa, quali per es., gli accessi epilettici o isterici, le sincopi dei cardiaci, e via dicendo.

Da diverse categorie morbose adunque convergono i pericoli sulla professione di guidatore di automobili, e non sono, come si è visto, nè rari nè leggeri; e non mai abbastanza sarà invocata con perseverante energia un'efficace e ben regolato intervento dei pubblici poteri per la tutela della comune incolumità.

Data la presente rarità degli automobili in confronto al numero degli altri veicoli circolanti si comprende che pochissimi siano stati finora i casi di sinistri automobilistici dei quali si sia potuta accertare o anche solo sospettare la genesi morbosa.

Ma è evidente che col rapido magnifico diffondersi del nuovo mezzo di trasporto provocato dalla crescente intensità della vita e favorito dall'aumento della ricchezza generale, maggiore si fa il numero dei professionisti propriamente detti con inevitabile discapito della lor qualità, e conseguente difficoltà di una buona scelta. È vero che le scuole professionali qua e là funzionanti tendono in parte a eliminare questo pericolo; ma esse si occupano quasi esclusivamente di un lato del problema, del lato tecnico, mentre noi qua ci occupiamo invece del lato sanitario.

Non è più il tempo in cui tutto l'automobilismo si riassumeva in qualche raro signore passante a trenta chilometri tra la sorpresa e l'ammirazione del volgo come una visione di bellezza e di forza. Ora i possessori di automobili che vanno a sessanta e a ottanta si contano a migliaia; e degli automobili cominciano appunto ora le applicazioni ai pubblici servizi da parte specialmente degli enti collettivi, in luogo, cioè, delle vie ferrate a scartamento ridotto. È giusto quindi che i pubblici poteri (stato, provincie, comuni) intervengano con saggio zelo a propor nuovi e adatti provvedimenti di prevenzione.

***

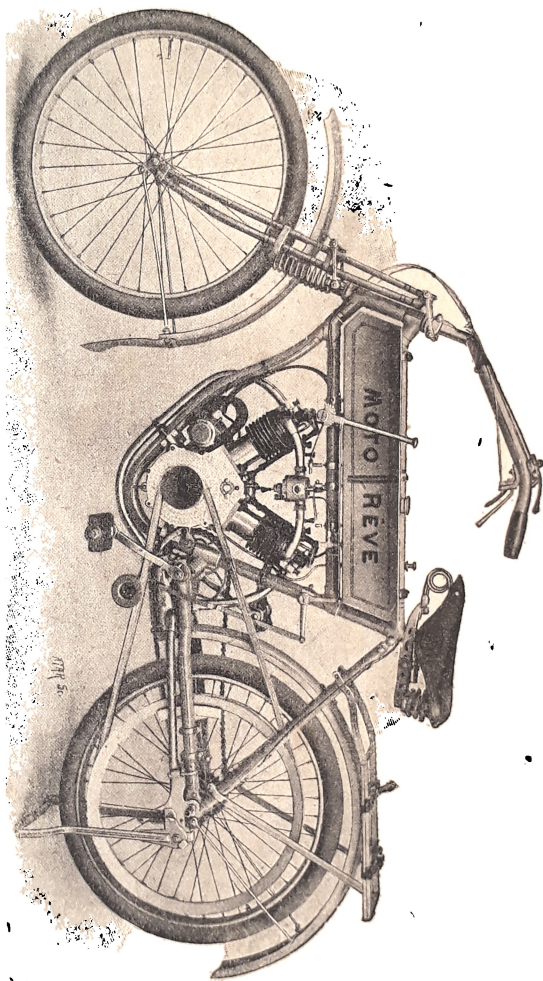
L'abilitazione all'esercizio sia disciplinata meglio di quel che ora sia sotto l'aspetto sanitario. Alludiamo a un principio che vorremmo veder posto e accettato; che, cioè, non debba essere ammesso alla scuola per « chauffeurs » o, comunque, abilitato all'esercizio della professione, o assunto a servizi pubblici o privati, chi non sia riconosciuto immune dalle anomalie o condizioni psichiche morbose e fisiche che possano esser causa di disgrazie.

Non ammesso, quando si tratti di anomalie o condizioni tali che *a priori* escludano o quasi ogni possibilità di completa e sicura guarigione (anomalie

o disturbi di accomodazione o di refrazione — glaucoma iniziale non infiammatorio — cardiopatie organiche gravi — epilessie, ecc.) perchè sempre è inutile e spesso è pericoloso e poco umano concedere un'arte a chi non dovrà mai valersene. Inabilitato all'esercizio per tempo più o meno lungo da stabilirsi con successive visite mediche colui che, pur essendo fornito del certificato di idoneità tecnica, sia affetto da qualche forma guaribile, quale p. es., certi disturbi viscerali accompagnati da vertigine, certi stati neurastenici, certe intossicazioni. Non assunto a servizi pubblici o privati chi non sia in grado di offrire un recentissimo certificato medico escludente ogni ragione di inidoneità sopravvenuta. E sottoposto, infine, a visite straordinarie (specialmente prima dei «*circuiti*» o di lunghissimi viaggi) o periodiche a cura dei possessori di automobili pubblici o privati colui che per qualche segno più o meno manifesto dia sospetto di non essere più nel pieno possesso delle necessarie qualità professionali.

Sta poi, d'altra parte, ai guidatori nella loro lealtà e nel loro stesso interesse denunziare al medico di fiducia qualsiasi disturbo del genere di quelli di cui si è parlato. Il medico potrà dar sempre loro qualche utile suggerimento e spesso guarirli se la malattia è agli inizi o se è leggera, evitando così non misurabili danni materiali e morali.

Contravvenzione per fumo ed eccesso di velocità.

APPENDICE

MOTO RÊVE

LA MOTOCICLETTA

I.

NOZIONI GENERALI - CENNI STORICI

Allorquando sull'orizzonte dell'industria automobilistica apparve un motore leggero, la bicicletta vide realizzato il sogno di farsi da lui aiutare!

Senza risalire ai primi tentativi di Millet de Persau-Beaumont, e poi Wolfmüller, si può dire che da lungo tempo si è voluto collocare convenientemente un motore su due ruote.

La motocicletta era in origine una bicicletta alla quale venne aggiunto un motore leggiero. Poi venne rinforzato il suo telaio onde sopportare il motore; quest'ultimo, divenuto gradatamente di maggiore potenza e quindi di maggior peso, anche la motocicletta divenne pesante e poco pratica. Ebbe quasi al suo inizio un periodo di sfiducia ben caratterizzato.

Si ebbero infatti motociclette munite di motori a due cilindri da 5 e 7 HP, pesanti oltre 100 chilogrammi in ordine di marcia e capaci di una velocità superiore a 80 chilometri all'ora. In seguito si ebbero biciclette a motore troppo leggere e poco sicure. Le macchine attuali, dette *motociclette leggere*, sembrano realizzare perfettamente il tipo dell'avvenire.

I motori impiegati sulle motociclette sono ad uno o due cilindri, raramente a quattro, con una cilindrata totale variabile dal quarto al terzo di litro. La potenza sviluppata a 1800 giri al minuto circa varia da $^1/_2$ a due cavalli e mezzo. Il raffreddamento è ottenuto quasi sempre con corrente d'aria dovuta alla marcia del veicolo, essendo il cilindro munito di alette, spesso inclinate sull'asse del motore e parallele alla linea della corrente d'aria.

L'accensione è generalmente data da un magneto ad alta tensione più leggero e più sicuro certamente degli antichi accumulatori. Un telaio basso, due ruote pure basse costituiscono lo châssis di questo automobile in miniatura.

La sospensione è assicurata anteriormente da una forcella elastica di cui havvi numerosi modelli. Nella parte posteriore è raro che una sospensione sia stabilita perchè complicherebbe troppo la trasmissione.

Il motore è fissato al telaio possibilmente nel punto più basso, onde i serbatoi possano occupare un posto al di sopra di esso.

La trasmissione è generalmente semplice e si compone: di una piccola puleggia fissata al motore, d'una grande puleggia fissata alla ruota posteriore, entrambe riunite da una cinghia di sezione rotonda fatta di cuoio ritorto, oppure di sezione trapezoidale fatta di più spessori di cuoio cuciti o ribaditi. Per lo più la cinghia passa sopra una guida, spostabile anche in piena marcia, che le assicura una buona tensione ed un buon avvolgimento sulla piccola puleggia del motore.

Dei freni potenti, una sella comoda e delle manette di comando completano l'insieme semplice della motocicletta.

La caratteristica principale della motocicletta risiede nel suo motore che forse è il congegno più difficile da stabilire in tutta la serie di automobili. Dev'essere robusto ed elastico perchè lavora sotto una demoltiplicazione costante senza cambio di velocità e ciò per andature differenti. Esige pure uno studio speciale dal punto di vista del suo raffreddamento, il quale è dovuto unicamente all'aria; dev'essere quindi sufficiente anche nelle salite perchè la macchina procede allora lentamente e la corrente d'aria è per conseguenza molto debole.

La parte che comprende il telaio e le ruote esige una accurata fabbricazione, perchè la motocicletta, benchè leggera, è sempre uno strumento rapido e la rottura di un tubo del telaio rappresenterebbe un grave accidente.

Constatiamo del resto con compiacimento che per quanto riguarda la fabbricazione delle motociclette, molti costruttori hanno saputo risolvere le difficoltà con generale soddisfazione.

Fra i modelli di motociclette che corrispondono al tipo classico, possiamo citare le marche Alcyon, Moto Rève, Motosacoche, Peugeot ecc. Si scosta interamente la motocicletta leggera F.N. d'Herstal, vero automobile a due ruote e che comporta una frizione, due velocità per un *train balladeur*, trasmissione a cardano e ruote d'angolo.

Oltre a questi tipi leggeri, qualche casa continua a fabbricare delle motociclette pesanti; citiamo la F. N. d'Erstal a quattro cilindri con trasmissione a mezzo di pignone d'angolo e di una potenza di 3 HP $^1/_2$. Ricordiamo le Peugeot a due cilindri da 5 a 7 HP per gli amatori delle forti sensazioni.

Accenneremo brevemente alle *motociclette d'allenamento* che non si vedono mai sulla strada. Esse servono unicamente sui velodromi per l'allenamento dei corridori ciclisti; munite di fortissimi motori ad uno o due cilindri, aventi una potenza di 20 HP circa sono adottate per fendere l'aria davanti al corridore che le segue. Il condut-

tore è seduto molto diritto e molto in dietro per proteggere bene il corridore; dietro alla ruota della motocicletta è fissato un rullo metallico che impedisce alla ruota della bicicletta di venire in contatto colla macchina dell'allenatore.

***

Le qualità della motocicletta sono seducenti; leggera e maneggevole, essa passa ovunque; ha ereditato questo vantaggio dalla bicicletta madre sua. Uno stretto spazio di terreno le basta ed essa circola su sentieri inaccessibili ad ogni altra automobile.

Il suo prezzo ragionevole, le lievi spese di manutenzione e di consumo (1), la formano un istrumento economico per eccellenza.

Infine, in caso di «panne» la motocicletta è trasformata, ritirando semplicemente la cinghia, in bicicletta semplice, un poco pesante, è vero, ma con la quale si può percorrere senza fatica i pochi chilometri per raggiungere la stazione vicina.

Simile istrumento, che permette rapidi trasporti, sarebbe in potere di tutti se non presentasse gravi difetti, i difetti medesimi delle sue qualità.

Il principale è spesso la mancanza di comodità; è un difetto che clienti ignoranti hanno creato esigendo dai costruttori dei motori sempre più potenti. Si ripeterà così per la motocicletta il cattivo tiro giocato al motociclo che, dolce e maneggevole con un motore di 1 HP $\frac{1}{2}$, è diventato uno strumento di tortura con 4 cavalli, ed è morto!

Dunque la motocicletta non è per sè stessa incomoda più non che non lo sia la bicicletta semplice. È invece molto comoda allorquando si ha il buon senso di non chiederle velocità troppo grandi per la sua debole massa. I 40 all'ora sembrano il massimo di velocità compatibile colla comodità.

Un altro difetto della bicicletta a motore è la sua tendenza a sdrucciolare sul suolo bagnato o semplicemente umido. Non vi ha quì alcun pericolo per un conducente prudente ma una causa certa di accidenti per un temerario.

È dunque solo l'istrumento del bel tempo, considerato altresì che i mezzi di cui può disporre il conducente per proteggersi dalla pioggia e dal freddo sono ridotti ai minimi termini.

Presenta inoltre l'inconveniente di faticare il conducente nei lunghi tragitti perchè la sua posizione in sella non è troppo comoda.

Infine, altro maggior difetto, la motocicletta è la cavalcatura del solitario. Il turista che ama scambiare le sue impressioni non amerà la motocicletta. Ma a tutte le persone le cui occupazioni costringono a percorrere lunghe distanze su strade buone, lasciando loro la facoltà di scegliere il tempo, la motocicletta, specie quella di tipo leggero, renderà apprezzabili servizi.

---

(1) Un litro di benzina è generalmente sufficiente per una ventina di chilometri.

***

La praticità della bicicletta nelle strade in salita è stato sempre un punto da risolversi completamente, in quanto esigeva un consumo esagerato di forze muscolari.

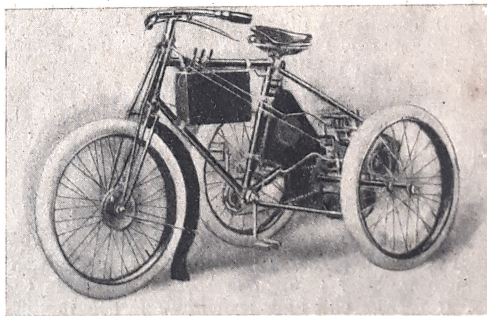
I costruttori hanno ricorso a tutte le forme di *energia* possibili, onde sostituire o ridurre in parte il lavoro richiesto dalla bicicletta su strade in salita col *lavoro meccanico.*

Si ricorse all'azione delle molle, all'aria compressa, ai gas liquefatti, al vapore, all'elettricità. Solo la benzina di petrolio fu una sorgente d'energia che diede soddisfacenti risultati. Ora si trattava d'ottenere il motore che potesse con facilità e regolarità di manovra svilupparne la potenza.

Sorse allora il motore a scoppio.

Dal 1862 il motore a petrolio del « Beau de Rochas » è rimasto, per quanto riguarda la locomozione meccanica in generale, quasi stazionario fino al 1895. Poi è passato rapidamente sotto molte trasformazioni.

Ma la bicicletta da una parte ed i motori dall'altra, erano allora ben lontani ancora dal punto di perfezione oggi raggiunto e l'unione di questi due elementi meccanici era realizzata in modo imperfetto.

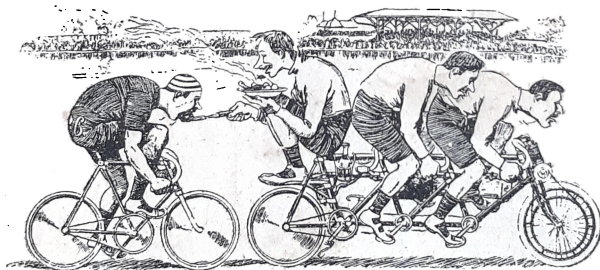
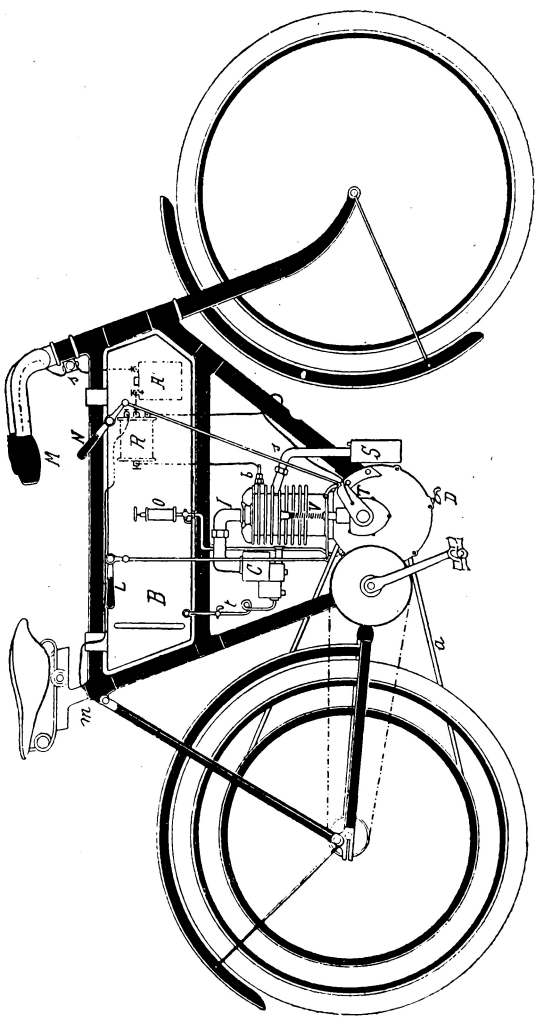
Nel 1897 cominciano a sorgere modelli di tricicli a benzina che si possono considerare come pratici sotto ogni aspetto e relativamente economici nel costo della trazione (fig. 1).

(fig. 1).

Una di queste macchine (De-Dion) era un triciclo rinforzato, del peso di 75 Kg., sui tubi del qnale si adattavano i differenti organi del meccanismo automotore. Il serbatoio della benzina posto

sotto la sella faceva nello stesso tempo funzione di carburatore (carburatore a gorgoglio); la miscela di vapori di benzina e d'aria introdotta nel cilindro era infiammata dalla scintilla elettrica (prodotta dal rocchetto d'induzione agente per la corrente dell'accumulatore), faceva esplosione e spingeva il pistone in avanti. Coll'azione intermediaria d'una biella, d'un albero a gomito e d'ingranaggi, il moto alternativo del pistone era trasformato in moto circolare continuo trascinante le due ruote posteriori del triciclo.

Era adattato con pneumatici speciali e solidissimi ed i pedali non agivano che nel movimento in avanti; allorquando il motore girava più in fretta delle gambe, essi producevano il distacco automaticamente.

Il motore era a 4 tempi; quindi si otteneva una sola corsa motrice su quattro corse dello stantuffo.

La velocità data da De-Dion al motore di 1400 giri rappresentava una grande velocità, allora che il massimo era stato ottenuto con settecento.

Superiorità dell'allenamento meccanico.

(fig. 2). — Schema di una motocicletta.

II.

COMPOSIZIONE DELLA MOTOCICLETTA

Una motocicletta si compone di due parti principali:
1. la parte velocipedistica, la *bicicletta* e suoi accessori.
2. la parte motrice, il *motore* e suoi accessori.

La bicicletta è in tal guisa la vettura; il motore è il cavallo.

1° LA BICICLETTA PROPRIAMENTE DETTA.

Il telaio. — La prima parte da considerarsi, la parte velocipedistica, è composta di un *telaio* in tubi d'acciaio saldati insieme. Esso si divide posteriormente in una forcella rigida nella quale si colloca la *ruota motrice* e anteriormente in un'altra forcella, ma articolata, nella quale si trova la *ruota direttrice.* L'articolazione della forcella anteriore, necessaria per la direzione del veicolo, è congiunta per mezzo di una bussola solida ad un *guidone* che si può alzare od abbassare svitando e poi avvitando un collare, secondo la statura del conducente stesso.

La parte superiore del telaio porta una *sella*, pure di variabile elevazione. La parte inferiore porta un *pedale*, cioè un asse d'acciaio all'estremità del quale sono montate in opposta posizione due manivelle a pedale. Su uno dei lati di questo asse è calettato un pignone dentato che si trova allo stesso piano di una ruota di uguale numero di denti calettata sul mozzo della ruota motrice. Una catena unisce il pignone alla ruota (1) in modo che il conducente, appoggiandosi sui pedali, fa girare l'asse del pignone e mette in azione perciò la ruota motrice.

2°. IL MOTORE E SUOI ACCESSORI

1. **Il motore.** — Il motore di una motocicletta attuale è quasi sempre detto a *petrolio.* È un motore a gas per conseguenza (miscela d'aria e di vapore o di particelle liquide di benzina di petrolio). Generalmente esso richiede un *cilindro*, talvolta due, eccezionalmente quattro. Per ogni cilindro havvi un *pistone*, due *valvole* (l'una d'aspirazione, l'altra di scappamento), una *biella* che riunisce il pistone al-

(1) Si chiama *pignone* l'ingranaggio che comanda e si chiama *ruota* l'ingranaggio che è comandato.

l'albero a gomito del motore ed un *carter* di ghisa d'alluminio che contiene gli organi di distribuzione del gas e di corrente elettrica.

Il motore a scoppio usato per le motociclette esige inoltre gli accessori seguenti:

1°. Il *serbatoio della benzina* contenente la quantità di liquido necessaria ad un viaggio più o meno lungo.

2.° Il *carburatore*, apparecchio nel quale arriva la benzina a seconda della marcia del motore per mescolarsi all'aria atmosferica e formare con essa il *gas* che alimenta il cilindro.

3.° Il *lubrificatore*, serbatoio d'olio generalmente molto semplice che trasmette a goccie il suo contenuto nel motore per lubrificarlo costantemente oppure che tiene in riserva una quantità d'olio che il conduttore trasmette al motore di tempo in tempo, per mezzo di una piccola pompa.

4.° L'*apparecchio di accensione* che si compone: 1° d'una piccola *batteria* di pile o d'accumulatori congiunti con dei fili ad una bobina; 2° d'un *distributore* mobile collocato sul motore stesso, azionato dal medesimo; 3° di una *candela* avvitata nella testa del motore.

L'assieme di accensione ha per iscopo di far scaturire nel cilindro, nel momento in cui il pistone termina la compressione del gas, una scintilla elettrica che accende questo gas. L'assieme d'accensione racchiude per la motocicletta, come pure per l'automobile, le cause più frequenti delle fermate del veicolo. Tuttavia l'accensione non esige speciale conoscenza di elettricità, ma solo buon senso e molta cura.

2. **Montaggio di un motore sul telaio** — Il motore della motocicletta non può per molteplici ragioni essere collocato a caso sul telaio.

Non deve infatti disturbare il conducente perchè ingombrante e neppure per la sua temperatura elevata.

Il motore non deve essere montato sui tubi con dei collari sia perchè la sua fissità, indispensabile alla trasmissione, sarebbe troppo compromessa (un collare si svita e scivola sempre per effetto della vibrazione), sia perchè un tubo metallico, è la sede di vibrazioni molto accentuate e costanti che bisogna ben guardarsi di sopprimere rischiando di cagionare, dopo qualche tempo, una rottura del tubo nel medesimo punto in cui è tenuto dal collare.

Infine il motore non deve essere, per ragioni di equilibrio di marcia, montato su di un lato della macchina senza peso quasi equivalente dall'altro lato.

Il motore di una motocicletta moderna è quasi sempre collocato nella parte più bassa del telaio, un po' avanti del pedale. L'uso ha dimostrato che questa posizione è la più pratica, avendo il vantaggio di rendere la macchina più armonica; di mettere il suo organo più pesante vicino al suolo ed a una distanza quasi uguale dalle ruote.

3. **Le trasmissioni.** — Il motore, collocato sul telaio e provvisto di tutti gli organi che concorrono alla sua marcia (pile od accumu-

latori, bobina, serbatoi di benzina e d'olio, carburatore ecc.), trasmette la sua potenza alla ruota motrice:

1° *Con catena.* — È per mezzo della catena che il conducente trasmette la potenza delle sue gambe alla ruota motrice; è colla catena che il motore aziona questa stessa ruota.

Tale concezione sarebbe buona se non richiedesse alla motocicletta l'applicazione di un organo supplementare che si trova sulle vetture e che si chiama *innesto a frizione.* Siccome la catena è un organo rigido che in pratica trasmette interamente lo sforzo che su essa si esercita; essa non slitta mai sulle sue ruote dentate; ne risulta che con essa il veicolo non si incammina mai così lentamente come si conviene, ma brutalmente ed a scatti. Inoltre la catena è poco impiegata nella trasmissioni di motocicletta perchè gli apparecchi di frizione raramente sono buoni.

2.° *Per presa diretta.* — La trasmissione per presa diretta funziona come quella già impiegata sui tricicli a petrolio. La ruota motrice porta una corona dentata, all'interno od all'esterno della quale si ingrana un pignone dentato che porta l'albero stesso del motore. Non vi sono perciò fra il motore e la ruota motrice altri organi che il pignone e la corona. Da ciò il termine «*presa diretta*».

Questo sistema ha l'inconveniente di mettere il motore su un lato del veicolo; d'essere rumoroso, poichè l'ingranamento fa un rumore assordante; d'essere accessibile al fango, alla polvere, all'acqua; infine di richiedere, se si vuol ottenere una motocicletta comoda, un apparecchio di innesto e disinnesto.

3.° *Per cardano.* — Questo dispositivo richiama quello usato nella costruzione di vetture automobili. Onde poter trasmettere, con un albero, la potenza del motore il cui asse non è nello stesso piano orizzontale dell'asse della ruota che deve riceverla, il costruttore è costretto di snodare questo albero in due punti con delle congiunzioni dette *a cardano* (1).

4.° *Per cinghia.* — La trasmissione più usata e che sembra più logica, si fa per cinghia. La cinghia ha molte qualità: è leggera, silenziosa, si separa facilmente, e sopratutto essa trasmette la potenza con dolcezza. Quando la macchina si incammina, la cinghia slitta leggermente e trae seco perciò tutto l'apparecchio progressivamente.

La cinghia richiede una puleggia a gola od una puleggia piatta sull'albero del motore ed una corona più grande ma dello stesso spessore sul mozzo della ruota motrice. Si vedono cinghie piatte, cinghie rotonde e altre trapezoidali perchè la sezione di queste cinghie ha la forma delle figure geometriche designate sotto il nome di trapezio.

La cinghia trapezoidale è la più usata, perchè la superficie larga di aderenza che essa offre per la sua stessa forma, dispensa di esercitare su essa, e per conseguenza sui supporti del veicolo, una forte trazione la quale è sempre molto nociva (riscaldamento dei supporti, usura, difficoltà nella marcia).

---

(1) Dal nome dell'italiano Cardano che nel XVI secolo inventò questo tipo di articolazioni.

III.

IL MOTORE DI UNA MOTOCICLETTA

1.° **Considerazioni generali.** — I motori usati sulle motociclette attuali sono tutti verticali a quattro tempi e funzionano a benzina. Vi è pure qualche tipo di motocicletta azionata da motori a due tempi ma queste macchine sono ancora delle eccezioni.

Esaminiamo il tipo classico, quello convalidato dalla pratica di molti anni.

La semplicità, dovendo essere la prima qualità d'una motocicletta, reputiamo che la motocicletta ad un sol cilindro sia preferibile alle altre più complicate, più fragili, più facilmente arrestabili a causa del fango o della polvere, il cui motore si lubrifica meno bene, la cui accensione si sregola più facilmente. Riteniamo che il motore della motocicletta debba essere raffreddato mediante semplici alette. Il raffreddamento ad acqua, evidentemente più energico, esige una complicazione: un serbatoio d'acqua, una tubazione, un radiatore potente ecc.

2.° **Composizione di un motore a scoppio.** — Il motore a scoppio attuale si compone di un tubo cilindrico (*cilindro*) nel quale si trova una specie di tappo metallico mobile (*pistone*) congiunto all'albero-gomito del motore per mezzo di un'asta rigida (*biella*).

Il cilindro è generalmente in ferro fuso. La sua parte superiore o *testa* può formare parte integrante del cilindro ed essere fusa con lui, oppure completamente separata e riportata con un giunto; in quest'ultimo caso la parte riportata chiamasi *calotta*.

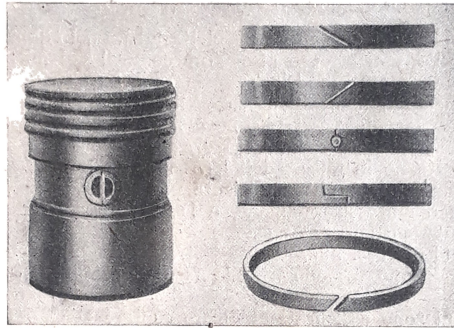
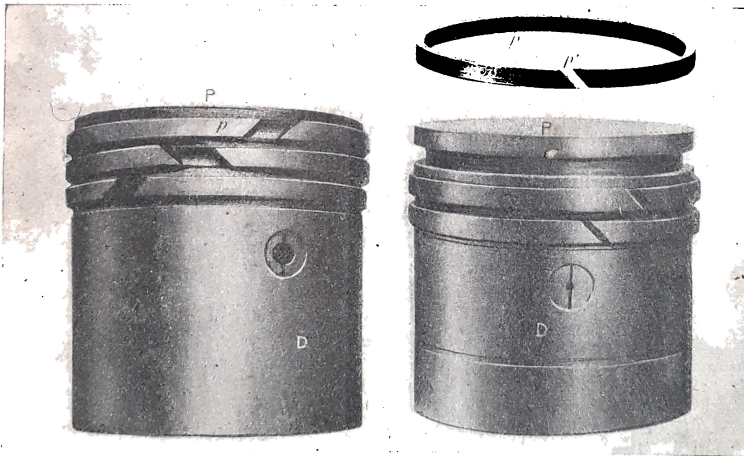
La calotta porta delle aperture nelle quali vi sono le sedi delle valvole, la candela, il rubinetto di decompressione ecc.

Generalmente le pareti esterne del cilindro e della calotta sono guarnite di alette, pure in ghisa che facilitano il raffreddamento del motore. Siccome le esplosioni determinano nel cilindro una temperatura sì elevata che l'olio necessario alla lubrificazione del pistone brucerebbe si rende indispensabile un raffreddamento costante.

Il *pistone* è generalmente in ghisa; dev'essere più lungo e leggero possibile onde possa guidarsi da solo nel cilindro e non opporre che una debole massa alla velocità necessaria al suo spostamento; il suo diametro è di poco inferiore a quello del cilindro nel quale si muove (il gioco è generalmente di $^{2}/_{10}$ di mm.). Il pistone porta

due, tre o quattro *segmenti*, i quali assicurano una perfetta tenuta fra cilindro e pistone.

I segmenti, in ghisa dolce, devono entrare con precisione nelle scanellature del pistone; avendo essi una fenditura, formano una molla, si distendono subito dopo l'introduzione del pistone nel cilindro e vengono ad aderire esattamente contro le pareti del cilindro.

Il loro gioco longitudinale nella scanellatura del pistone deve essere circa di $1/8$ di millimetro. (fig. 3 e 4).

(fig. 3)

(fig. 4).

La *biella* è costruita in acciaio fuso. La parte montata sull'asse del pistone, e che si chiama *piede di biella*, è guarnita internamente di anello di bronzo. Allorquando il motore ha funzionato molto (da 20 a 45 mila Km. se è stato molto curato) conviene farlo riguarnire. Si accorge di questa necessità quando il motore, senza avanzo d'accensione, produce nella marcia un rumore regolare ma anormale, analogo a dei colpi sordi di martello e ciò perchè havvi giuoco in tutte le sue articolazioni.

L'altra estremità della biella, guarnita pure di un cuscinetto di bronzo, montata sull'asse che serve a l'accoppiamento dei due volani, si chiama *testa di biella*.

Il *volano* in un motore da bicicletta ad un sol cilindro (tipo più comune) non è mai esterno al motore come il volano d'un motore d'una vettura a più cilindri; è racchiuso nel carter del motore. È allora composto di due volani paralleli fra i quali agisce la biella, in modo che la spinta del pistone è bene ripartita. Questo tipo è stato creato nel 1896 dalla Casa De Dion-Bouton.

I volani sono in ghisa ed il loro scopo è d'immagazzinare nella loro massa una forza viva sufficiente per trascinare il pistone e la biella onde operare l'aspirazione, e la compressione della miscela, nonchè lo scarico dei gas bruciati, aprire e chiudere le valvole, trascinare il veicolo ecc. allorquando le tre fasi negative del ciclo motore si susseguono essendo solo la fase di scoppio produttrice di energia.

I volani sono assicurati all'albero motore per mezzo di solide chiavette; il loro movimento di rotazione si compie intorno ad un asse centrale che attraversa ciascun d'essi e che si chiama *asse del motore*. L'asse del motore formerà sporgenza fuori del carter per ricevere d'un lato il pignone e la parte che comanda la motocicletta e dall'altro lato un altro pignone che comanda la *distribuzione* del motore (apertura e chiusura delle valvole, e rottura o ristabilimento di corrente elettrica).

Il *carter* è quasi sempre in alluminio, qualche volta in bronzo, più raramente in acciaio fuso. È diviso in due scatole aderenti esattamente l'una all'altra e d'una impenetrabilità che dev'essere perfetta, perchè il carter rinchiude dell'olio violentemente lanciato internamente in tutti i sensi per la rotazione dei volani.

Le pareti esterne sono munite di attacchi che permettono di allacciarlo al telaio della macchina; l'una d'esse comporta inoltre un altro piccolo carter laterale che rinchiude la distribuzione dell'accensione.

3.° **Funzionamento del motore.** — Descritto così il motore, esaminiamo il suo funzionamento.

In un lato della calotta del motore si trovano collocate due valvole. L'una, *la valvola d'ammissione*, lascia entrare i gas nel cilindro nel momento in cui il pistone discendendo vi produce il vuoto; l'altra, *valvola di scappamento*, serve alla loro eliminazione nel momento in cui il pistone, rimontando, li scaccia.

L'azione di queste due valvole adunque non deve essere simultanea, bensì, al contrario, esse devono aprirsi o chiudersi in certi precisi momenti che devono essere accuratamente combinati coi movimenti del pistone. Questi movimenti sono determinati da *cames* (prominenze), le quali tutto ad un tratto lasciano cadere delle aste metalliche nonchè da molle a spirale cilindrica che in seguito richiamano al loro posto le valvole che hanno funzionato.

Prima fase. — Il primo tempo è quello dell'*aspirazione* (fig. 5). Il pistone, trovandosi nella parte superiore del cilindro, a fine corsa, è condotto verso il basso dal movimento di rotazione dei volani.

Nella sua corsa dall'alto in basso forma il vuoto nell'interno del cilindro; determina l'apertura della valvola d'ammissione, se questa valvola è *automatica*, e permette l'introduzione nel cilindro di una quantità di gas uguale al volume stesso del cilindro. Nel caso in cui la valvola non sia automatica, ma *comandata* (come la valvola di scarico) essa viene aperta all'istante voluto da una cama che ne solleva il gambo.

Seconda fase. — Pervenuto alla parte inferiore del cilindro, il pistone, sempre azionato dal movimento del volano, comincia una corsa verso la parte superiore. La valvola d'aspirazione si è chiusa tosto cessata l'aspirazione.

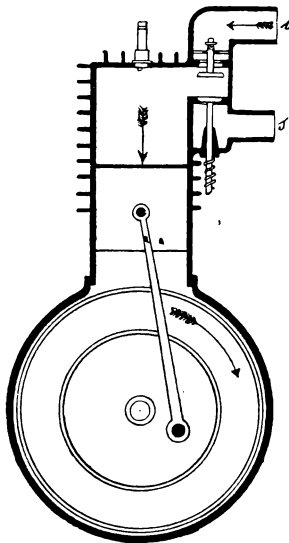
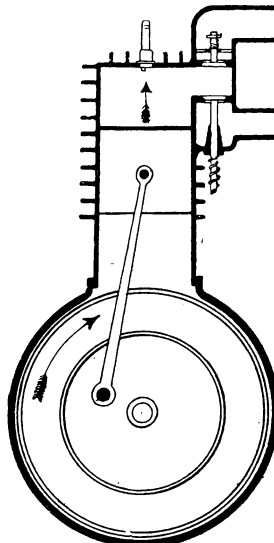
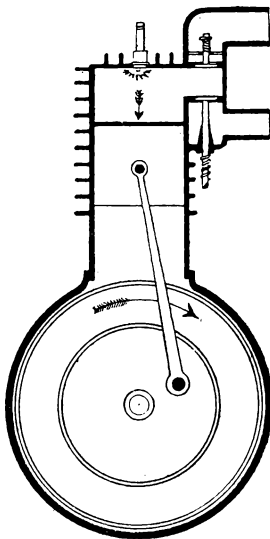
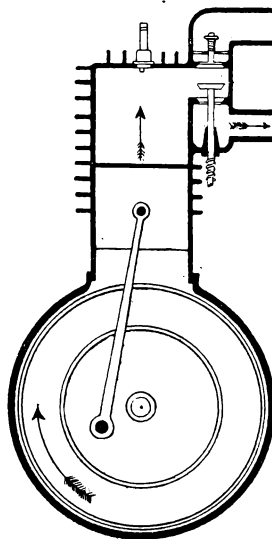
Durante questo movimento il pistone comprime i gas contenuti nel cilindro, i quali non possono sfuggire. La loro stessa compressione tende a far appoggiare più esattamente le valvole sulle loro sedi.

Questo secondo tempo è quello della *compressione* (fig. 6). Ha per iscopo di serrare le molecole dei gas le une contro le altre, ed elevarne la temperatura.

Nel momento in cui il pistone arriva al termine della sua corsa del secondo tempo, una scintilla elettrica si sprigiona nella calotta del cilindro fra le punte di una candela e provocando l'immediata accensione dei gas li fa esplodere.

Terza fase. — Sotto la potenza dell'esplosione e la pressione dei gas, il pistone è violentemente lanciato verso la parte inferiore effettuando così nel cilindro il terzo percorso del ciclo. Questo tempo è quello dello scoppio (fig. 7), è il tempo utile, il tempo produttore del lavoro, quello che deve fornire al volano sufficiente energia per bastare alla realizzazione degli altri tre tempi.

Quarta fase. — Il pistone è arrivato al basso del cilindro; quest'ultimo rimane riempito di gas bruciato. Continuando la sua corsa tanto più veloce quanto più l'esplosione è stata violenta, il pistone, azionato dai volani che hanno immagazzinato una nuova energia, rimonta rapidamente nel cilindro. In questo istante una cama, collocata sull'asse del motore, solleva la estremità della valvola di scarico, forzando quest'ultima ad aprirsi durante tutto il tempo che il pistone rimonta e scaccia i gas bruciati (fig. 8).

Veramente la valvola di scappamento comincia ad aprirsi non al principio del 4° tempo, ma verso la fine del terzo. L'esperienza ha mostrato che è opportuno dare al motore un po' d'anticipo allo scarico affinchè l'eliminazione sia più perfetta possibile per far posto all'aspirazione di una nuova cilindrata.

(fig. 5). Aspirazione.

(fig. 6). Compressione.

(fig. 7). Scoppio.

(fig. 8). Scarico.

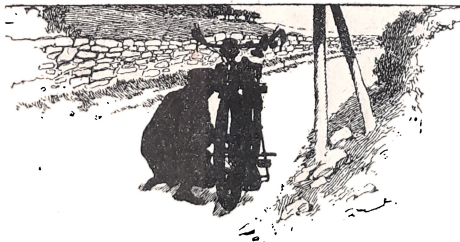
***

Esiste un gran numero di tipi di motori, ma differiscono gli uni dagli altri solo per leggere modificazioni apportate più spesso dai costruttori alla forma della calotta ed alla disposizione degli organi collocati su di essa (valvole, candele, robinetti di decompressione ecc.). Il principio delle quattro fasi resta invariato.

Bisogna ben rimarcare che il valore d'un motore non dipende dall'ingegnosità dei suoi dettagli. Sin da quando vennero costruiti motori a scoppio, delle vere meraviglie d'ingegno vennero realizzate, ma ben poche vennero sanzionate dalla pratica. Parimenti tutti i dispositivi impiegati dai costruttori per realizzare questa o quella funzione dei loro motori, sono sempre analoghi se non identici. Tutte le particolarità dei nostri migliori motori sono di pubblico dominio.

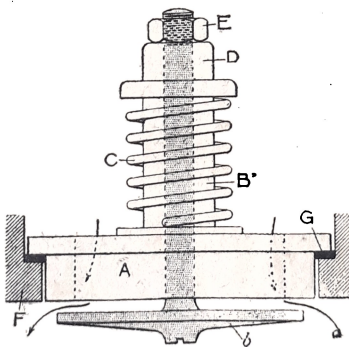
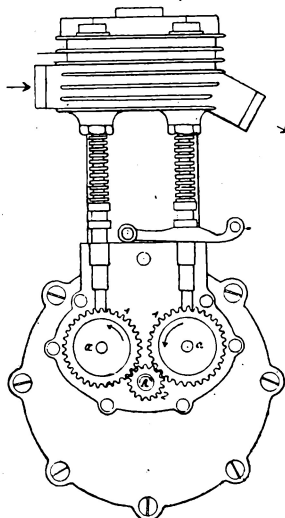
La qualità d'un motore dipende unicamente dalla scelta scrupolosa che il costruttore ha fatto dei materiali che hanno servito alla fabbricazione ed alle cure minuziose apportate a questa fabbricazione. Non vi è altro mistero nell'officina di un costruttore. Dunque tutti i motori di motociclette attualmente impiegati sono a quattro tempi. Lo studio di uno di essi permette di conoscerli tutti.

Esiste, inoltre, qualche modello di motore a due tempi. Questi motori sono stabiliti in base alle stesse regole ed agli stessi principi di quelli a quattro tempi. La loro disposizione è diversa ma non sopprime affatto i quattro tempi dell'ammissione, della compressione, dello scoppio e dello scarico.

* * *

VALVOLE DI ASPIRAZIONE COMANDATE.

In tutti i tipi di motori la valvola di scarico agisce sempre per azione meccanica. Invece la valvola di ammissione fu costruita in modo da essere azionata automaticamente, cioè per effetto dell'aspirazione prodotta dal pistone. Siccome però, dopo lungo uso, essa non era di pronta chiusura, allorchè incominciava la compressione, parte della miscela era perduta e la pressione sua molto minore di quella che avrebbe dovuto avere.

La valvola che agisce in virtù dell'aspirazione del pistone richiede per aprirsi un consumo di lavoro talvolta non trascurabile, specialmente quando la sua molla non fu bene calcolata.

Fu esperimentato che è possibile ottenere dal motore una maggior potenza azionando la valvola d'ammissione meccanicamente in quanto abbiamo una maggior introduzione di miscela nel cilindro e perciò una maggior potenza di esplosione. La piena apertura della valvola durante tutto il tempo dell'aspirazione e la chiusura immediata, favorita dalla molla quando essa è finita, sono assicurate indipendentemente dalla velocità.

(fig. 9). Valvola piatta automatica d'aspirazione
A - parte fissa portante la sede.
B' - guida del gambo.
C - molla.

(fig. 10). Motore a valvole comandate.

Il tipo usuale di valvola automatica (fig. 9) non s'apre istantaneamente appena il pistone discende.

Il vuoto prodotto dalla discesa del pistone deve raggiungere la tensione della molla prima che la valvola si apra.

Ne consegue che allorquando il gas si dovrebbe precipitare per l'aspirazione prodotta, a riempire il vuoto, la valvola non permette ancora il massimo di introduzione, mentre il motore ha già raggiunto il suo massimo effetto aspirante. Per il ritardo, una parte dell'aspirazione va perduta a vincere la tensione della molla in modo che la sua completa apertura non avviene in generale che allorquando ha oltrepassato la metà della sua corsa di discesa.

Le valvole che funzionano meccanicamente, essendo tali da poter dare la completa apertura durante tutta la fase di aspirazione, permettono una maggior quantità di miscela; il loro impiego rappresenterebbe quindi un notevole miglioramento nella costruzione del motore per motocicli.

Nella fig. 10 il movimento delle aste della valvola è dato da due came calettate sugli alberi *a* le quali ricevono il moto dall'albero motore *A* mediante i due ingranaggi N. 1 imboccanti col N. 2.

In certi casi l'ingranamento si fa con un pignone intermediario, che facilita quindi la messa a posto delle fasi del motore.

IL VOLANO.

Il *volano*, formato ordinariamente da una puleggia d'acciaio a corona molto pesante, ha lo scopo di uniformare il movimento di rotazione del motore, assorbendo l'eccesso del lavoro motore durante la corsa motrice del pistone e di cederlo nelle corse successive, che sono passive, finchè ha luogo un'altra esplosione.

L'ammontare di energia che un volano può immagazzinare dipende dal suo peso e dalla sua velocità; più propriamente essa *è proporzionale al peso del volano ed al quadrato della velocità lineare di un punto che è vicino al centro della corona.*

Ora, siccome il peso di un volano è in generale costante, il solo mezzo per cui esso immagazzina l'energia è dato dall'aumento di velocità dell'anello. Per conseguenza quando cede questa energia la sua velocità deve diminuire.

Il modo con cui le dimensioni ed il peso influiscono sull'efficacia del volano può essere dimostrato da questi tre esempi. Supponiamo che un volano *A* faccia 500 giri al minuto e che l'energia immagazzinata sia di 100 chilogrammetri.

Se raddoppiamo il peso, calettando per esempio sull'albero motore un altro volano eguale al primo, dovremo avere due volte l'energia immagazzinata dal primo negli stessi giri. Se invece di raddoppiare il peso raddoppiamo il numero dei giri di *A*, il valore della velocità diventerebbe doppio, e siccome l'energia cinetica varia col quadrato della velocità, questa sarebbe quadrupla del valore primitivo. Inoltre se applichiamo un volano del peso di *A*, ma col centro della corona a distanza doppia della prima, allorquando esso gira

a 500 giri al minuto avrebbe quattro volte la energia cinetica del primo.

L'effetto di questi esempi è illustrato nella figura 11; essa mostra una mezza sezione dei quattro volani, di peso eguale e dello stesso diametro esterno, ma aventi la massa distribuita differentemente.

Il raggio di circolo secondo il quale si calcolano le diverse velocità comparative varia da 7/10 del raggio R per il primo volano fino a 9/10 per l'ultimo; in modo che prendendo in esame il quadrato della velocità, i quattro volani stanno tra loro approssimativamente come i numeri 49, 64, 72, 81 (procedendo da sinistra a destra) (1).

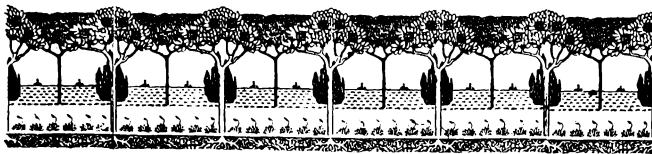
(fig. 11) Volani di diametro e peso uguali
P, punto vicino al centro della corona.
R, raggio del volano.

Nello stesso modo si dimostra che se il volano avesse due volte il diametro di A, conservando la stesso peso deve avere uno spessore eguale ad un quarto di A, e l'energia, immagazzinata nello stesso numero di giri, quadrupla della primitiva.

Se il diametro è 3 volte quello di A, lo spessore è ridotto ad 1/9 e l'energia nove volte quella di A.

Ne segue che, dato un volano a diametro o peso fissi, il miglior effetto sarà ottenuto procurando d'avere il materiale concentrato più lontano possibile dal centro di rotazione, oppure se solo il peso è fissato, dando alla corona il massimo diametro.

La velocità di un punto sulla superficie della corona non deve eccedere m. 20 per secondo, per non far sopportare all'anello sforzi di tensione eccessivi e pericolosi oltre questo limite.

(1) $7^2 = 49$; $8^2 = 64$; $8,5^2 = 72$; $9^2 = 81$.

IV.

IL MOTORE A DUE TEMPI

La parete posteriore dello stantuffo può esercitare la compressione come in una macchina a doppio effetto, durante la sua discesa, mentre la parete anteriore è munita di una piastra *T* che si mantiene in vicinanza alla parte *L* del cilindro (fig. 12).

Alla parte inferiore *H* del cilindro è adattato il tubo d'aspirazione della miscela *i*, munito di una valvola d'ammissione analoga a quella dei motori a quattro tempi.

A metà della corsa abbiamo l'apertura *I* d'introduzione che, mediante il condotto *M*, può comunicare colla parte *H* e l'apertura di scappamento *S* più vicina alla testa del cilindro.

La differenza delle loro rispettive distanze dalla camera di scoppio è uguale all'ampiezza della luce d'introduzione.

Da questo fatto appare che allorquando l'apertura *S* è completamente aperta, quella d'introduzione *I* sta per aprirsi.

Nella sua posizione più alta lo stantuffo chiude completamente le due aperture. Nella posizione più bassa le due aperture sono completamente aperte.

Supposto lo stantuffo in quest'ultima posizione, nell'istante in cui incominciamo la messa in marcia girando l'albero motore *m*, esso ascenderà producendo nello spazio *H* un'aspirazione, che incomincia quando chiude l'apertura *I* e dura finchè è giunto alla fine della sua corsa ascendente.

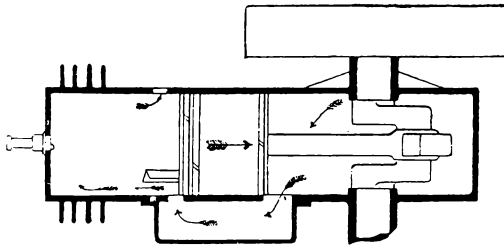
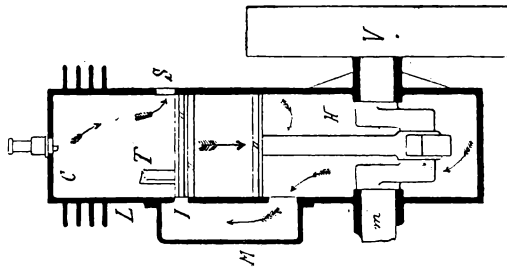
Durante questo tempo la miscela si precipita ad occupare lo spazio *H*.

Lo stantuffo discendendo comprime la miscela, finchè scoperta l'apertura *I* la miscela stessa si precipiterà nella parte superiore del cilindro. Appena l'apertura *I* è alla sua massima apertura lo stantuffo nel salire comprime la miscela; ma poichè quando incomincia la compressione, l'apertura di scarico è completamente aperta, si perde una parte di compressione per un tratto di corsa uguale all'ampiezza di *S*.

Ma nella parte inferiore *H*, mentre lo stantuffo sale, si esercita per aspirazione una nuova introduzione di miscela, e nella parte *C* avverrà lo scoppio quando, salendo lo stantuffo, la miscela avrà raggiunto il massimo di compressione.

Lo stantuffo per effetto del lavoro svoltosi discenderà, e quando avrà scoperto l'apertura *S* i prodotti della combustione si evacueranno liberamente.

Da questo punto possiamo supporre che incominci il *primo tempo del periodo* che si completa nelle figure.

(fig. 14). Compressione e scoppio.

(fig. 13). Aspirazione.

(fig. 12). 1° tempo: scarico ed aspirazione.

1.° *Tempo.* — Corsa di discesa dello stantuffo. - scarico dei prodotti di combustione per effetto della loro pressione attraverso l'apertura *S* di scappamento quando è aperta dallo stantuffo - luce di introduzione chiusa, compressione della miscela nella parte inferiore del cilindro.

Nuova miscela entra nel cilindro appena lo stantuffo lascia aperta la luce di introduzione - in questo istante la *compressione è finita* e la miscela ha percorso il condotto *M* e si immette nel cilindro guidata dalla piastra a tegola, tendente ad impedire che sfugga in direzione dell'apertura di scarico.

2.° *Tempo.* — Corsa ascendente dello stantuffo - compressione della miscela - luce d'introduzione chiusa - introduzione di nuova massa gassosa nella parte inferiore - scoppio.

Finito il secondo tempo è finito il periodo, il quale poi per effetto dell'energia immagazzinata dal volano si riproduce in modo analogo nelle corse successive.

Dicemmo che durante la compressione si perde una parte della miscela - dobbiamo anche notare che i prodotti della combustione, che si scaricano per effetto della propria pressione, non permettono lo scarico completo come nel 4° tempo.

Certamente avviene una mescolanza colla miscela gassosa, ma questo fatto, come la perdita di compressione, non produce praticamente seri inconvenienti.

Non l'automobile, non il motociclo, solo la vettura a trazione animale presenta reali garanzie per la pubblica incolumità !!.....

V.

IL RAFFREDDAMENTO DEL MOTORE

L'esplosione della miscela che avviene nell'interno del cilindro, sviluppa una grande quantità di calore, di cui una parte è trasformata in lavoro utile, un'altra è ceduta alle pareti della camera di compressione ed a quelle del cilindro, ed una terza è assorbita dai prodotti della combustione che se ne vanno per l'atmosfera.

Il calore ceduto alle pareti della camera di compressione ed a quelle del cilindro eleva la temperatura di queste pareti, e se non si provvedesse a raffreddarle, l'eccessivo riscaldamento comprometterebbe la resistenza del materiale e produrrebbe la conseguente dilatazione degli organi nell'interno del cilindro stesso. Inoltre l'accensione sarebbe irregolare, perchè la miscela aspirata, trovandosi bruscamente ad una temperatura elevata, tenderebbe a dissociarla.

I cilindri dei motori per motociclette sono muniti di alette convenientemente disposte, aventi lo scopo di aumentare la superficie calda lambita dall'aria.

Queste alette sono generalmente in ghisa fusa col cilindro stesso, oppure in rame od alluminio, applicate di riporto al motore.

La corrente d'aria prodotta dal veicolo in marcia lambisce queste alette, assorbendo parte del calore trasmesso dall'interno della camera di scoppio.

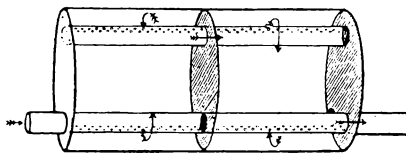
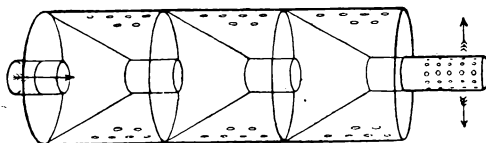
Il sistema di raffreddamento ad acqua si richiede per motori di potenza elevata, essendo il sistema ad aria insufficiente, e sebbene sia adottato esclusivamente per motori di vetture, esso è applicato a qualche modello di motociclo.

La camera di scoppio e la parte superiore del cilindro sono coinvolte in una camicia, entro la quale può circolare dell'acqua, onde, assorbire il calore trasmessole dalle pareti riscaldate del cilindro per irradiarlo a sua volta, andando a contatto di grandi superfici esposte alla corrente d'aria esterna. La circolazione dell'acqua si può ottenere sia utilizzando il principio della differenza di densità fra l'acqua fredda e l'acqua calda, sia con una pompa azionata dal motore stesso.

Avremo nel primo caso la *circolazione spontanea per termosifone,* nel secondo la *circolazione forzata.* La differenza di densità che si mantiene fra l'acqua fredda e quella calda è perciò sufficiente a mantenere il motore durante la circolazione stessa, in condizioni quasi costanti di temperatura (circa 100 gradi) senza produrre l'ebollizione dell'acqua.

SILENZIOSO O MARMITTA DI SCAPPAMENTO.

Siccome alla fine della corsa motrice del pistone, i gas hanno ancora una pressione molto superiore a quella atmosferica, e l'apertura della valvola di scarico determina una brusca espansione, viene applicato il *silenzioso*, quale organo moderatore della brutalità dello scarico di cui ne attutisce l'effetto tonante (fig. 15, 16).

Il silenzioso quindi diminuirà la velocità dei prodotti di combustione, facendoli passare attraverso condotti di diametro maggiore e con cambiamenti bruschi di direzione.

(fig. 15).

(fig. 16).

Dapprima era costituito da un semplice cilindro, di lamiera, riempito di tornitura di ferro (in paglia); i gas di scarico entravano da una estremità ed uscivano dall'altra. Le pagliuzze metalliche suddividevano lo scarico in direzioni infinite e costituivano come una specie di cuscinetto elastico alle successive evacuazioni di gas.

Per questo fatto la velocità d'uscita dei gas veniva attenuata e perciò ridotta la detonazione di scarico.

Siccome la paglia di ferro si ossidava rapidamente decomponendosi in ossido di ferro, il suo impiego fu sospeso.

Attualmente è preferito il principio d'utilizzare senz'altro le variazioni di sezione e direzione dei condotti del silenzioso.

VI.
LA CARBURAZIONE

Considerazioni generali. — La carburazione è l'operazione che *carbura* l'aria atmosferica, che cioè le incorpora *carbonio* o carbone (sotto forma di benzina evaporizzata).

Avere una «buona» carburazione significa esattamente avere nella miscela le dovute proporzioni d'aria e di benzina.

Si trova la buona carburazione non in seguito a calcoli, ma semplicemente a tentativi. L'afflusso di benzina essendo fisso, si apre più o meno il robinetto d'aria sino a che si sente che le esplosioni sono più sicure e vigorose.

Talvolta il punto di buona carburazione varia secondo lo stato igrometrico dell'aria. Si tenta allora nuovamente per vedere se un leggero spostamento della manovella che apre il robinetto d'aria migliora la marcia del motore. Ecco spiegato tutto il mistero della carburazione.

Il problema della carburazione è poco complicato a concepirsi, ma è un problema difficile a risolversi. Infatti non basta che l'aria sia mescolata alla benzina perchè faccia esplosione. È indispensabile che la miscela sia fatta in determinate proporzioni. Mescolate, per esempio, metà aria e metà gas, poi avvicinate una fiamma; nessuna esplosione si produce. Mescolate il doppio d'aria alla medesima quantità di gas, poi provatevi ad infiammarla: lo stesso silenzio. Aprendo maggiormente ora l'entrata dell'aria, ora quella dei gas, tutt'ad un tratto ecco che si verifica un'esplosione; osservate atten-

tamente il punto in cui la miscela è fatta ed in quali proporzioni si è resa esplodibile; la carburazione è « buona ».

In generale si ammette, senza che vi siano ancora regole precise a questo riguardo, che l'esplosione non si produce finchè l'aria non sia sette volte più abbondante dei vapori di benzina. Inferiore a 7, la miscela è troppo ricca e non esplode. A 7, l'esplosione comincia, ma molto debole; prende forza allorquando la miscela diventa 12 d'aria per uno di vapore di benzina e raggiunge il suo massimo di densità verso 18 o 20.

Se aumentiamo ancor più la proporzione d'aria, l'esplosione perde della sua intensità progressiva fino a 25 parti circa. Allorquando la miscela arriva a 26 d'aria per uno di vapore di benzina è troppo povera e non esplode.

Si presenta sin d'ora quindi l'importanza che ha in un motore il piccolo apparecchio chiamato *carburatore*, che serve a carburare, nelle proporzioni rigorosamente necessarie, l'aria che entra nel motore e che costituisce la sua vita.

Il liquido impiegato per la carburazione dell'aria non è il petrolio propriamente detto; la sua densità infatti è troppo elevata, la sua evaporazione sarebbe troppo difficile. Occorre un liquido più volatile, che evapori più facilmente: la benzina di petrolio.

La benzina è estremamente volatile; una goccia versata sulla mano evapora quasi istantaneamente. I suoi vapori, così rapidamente prodotti, sono altresì così leggeri e così infiammabili che prendono fuoco talvolta ad una fiamma che brucia a 50 centimetri di distanza.

L'aria atmosferica. — L'alimento principale che il motore consuma, non è la benzina, bensì l'aria atmosferica. La benzina è il *combustibile*, l'aria è il *comburente* (che ha la proprietà di bruciare).

Il carbone, per esempio, non si consuma da sè stesso; per operare la sua combustione, onde trasformarlo in cenere, e fargli sviluppare calore e luce è necessario dell'ossigeno atmosferico, ossia di un comburente.

Il fiammifero non fa che provocare la combinazione dell'ossigeno e dei corpi componenti il carbone, elevandone la loro temperatura; combinazione che si propaga tosto lentamente da sè stessa in seguito alla temperatura alla quale ciascuna molecola, consumandosi, eleva la molecola vicina.

Così la benzina, combustibile, non entra in combustione immediata, ma si scioglie immediatamente con accompagnamento di calore, se un comburente si combina con essa sotto la provocazione di un aumento di temperatura. La sua combustione allora è molto rapida e si propaga a tutta la massa con velocità considerevole. La sua trasformazione con sviluppo di calore, e conseguente produzione di gas, è quasi istantanea.

Ora esaminiamo questo comburente, l'aria, di cui abbisogna un'enorme quantità. Affinchè un litro di benzina possa bruciare, bisogna che trovi 2482 grammi di ossigeno. La benzina racchiude ogni litro solo sette grammi di questo gas. Sono dunque 2475 grammi supplementari di ossigeno che bisogna mettere in presenza di un

litro di benzina da comburare; ora, l'aria è composta in peso di $^1/_5$ solamente di ossigeno; perciò occorrono Kg. $12,^{410}$ d'aria ogni Kg. 0.700 di benzina, ossia un litro (poichè la benzina ha una densità media di 700 gradi).

La benzina. — L'elemento che chiameremo secondario nei motori a scoppio è la *benzina*.La preferenza data a questo combustibile è giustificata da molteplici ragioni: 1º facilità estrema colla quale questo corpo passa dallo stato liquido allo stato gassoso; 2º grande potere calorifico (un chilogramma di questa sostanza racchiude un grandissimo numero di «calorie» altrimenti detti elementi di calorie che si trasformano in lavoro nel motore; 3º grande facilità della sua accensione (essa prende fuoco a 10 gradi sotto zero; la messa in marcia del motore è dunque molto facile).

La benzina è ottenuta nell'industria della distillazione del petrolio greggio ad una temperatura da 75 a 120°. Per ottenere un prodotto più perfetto possibile, le raffinerie di petrolio sottopongono in seguito la benzina all'azione dell'acido solforico e della soda.

Vi è qualche vantaggio ad usare esclusivamente per i motori della benzina rettificata e purificata. La benzina minerale del commercio (quella che si brucia nelle lampade dette a benzina) contiene spesso impurità che sporcano i cilindri.

Spesso essa non è naturale, ma composta artificialmente, nelle proporzioni necessarie, di benzina molto leggera e di petrolio pesante che ne fanno una benzina di densità uguale a quella genuina ma che di quella non possiede le proprietà e sopratutto l'omogeneità. Dunque non bisogna mai far affidamento sulla benzina a buon mercato, la quale in pratica è la più onerosa.

Si dice che la benzina deve avere densità di 700 gradi, ma si sottintende alla temperatura di 15 gradi centigradi. Il freddo ed il calore hanno un'influenza notevole sui corpi, e sui liquidi in particolare. Si comprende quindi che la densità della benzina, che si dilata e si contrae col freddo e col caldo, cambia costantemente colle variazioni della temperatura. Per esempio se la temperatura ambiente è di 16 gradi, la benzina di 700 gradi non pesa più che 699; se il termometro scende a zero gradi, essa pesa 715.

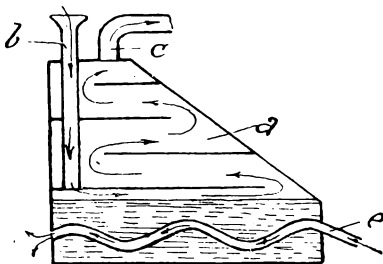
Carburatori. — I carburatori usati si possono ridurre a due tipi:

1° Carburatori ad *evaporizzazione*, nei quali il liquido si trasforma in vapore, suddistinti in due metodi: esporre una data superficie di liquido all'azione dell'aria che la lambisce (carburatore a *superficie*) o vi gorgoglia attraverso saturandosi di vapore di benzina (carburatore *a gorgoglio*).

2° Carburatori, *a polverizzazione* od *a spruzzo*, nei quali la benzina è lanciata in pioggia finissima nella corrente d'aria che passa, la quale se ne satura prima di entrare nel cilindro.

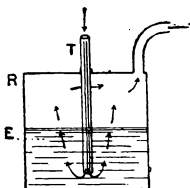
I primi due sistemi rendevano indispensabile la scelta del liquido di densità molto debole (680° circa), perchè fosse di facile evaporazione. Inoltre la superficie di questi carburatori doveva aumentare considerevolmente in ragione della potenza del motore

da alimentare, in modo che era impossibile collocarli su di una motocicletta provvista di un motore oltre i 2 HP. Furono perciò abbandonati e sostituiti con carburatori a *polverizzazione*.

I **carburatori ad evaporazione** dunque sono oggidì completamente abbandonati data la incostanza di miscela da essi prodotta. Possono essere di due tipi: a *superficie* ed a *gorgoglio* (*barbotage*).

(fig. 17).

Il primo tipo è dimostrato dalla fig. 17. Un recipiente *a* di forma qualunque contiene una data quantità di benzina. L'aria, entrando dal tubo *b*, lambisce la superficie della benzina mescolandosi così a quella evaporata dopo aver seguito un labirinto di diaframmi convenientemente interposti, esce dal tubo *c*, aspirata dal motore. Per maggiormente attirare l'evaporazione della benzina si fa attraversare il recipiente *a* da un tubo *e* nel cui interno passa una parte dei gas caldi eliminati dalla valvola di scappamento.

Il carburatore a *barbotage* è identico al precedente, soltanto che il tubo di entrata d'aria pesca nella benzina in modo che durante l'aspirazione del motore l'aria è costretta a gorgogliare attraverso la benzina.

Un tubo *T* (fig. 18) in libera comunicazione con l'atmosfera, arriva quasi al fondo d'un serbatoio *R* contenente benzina. Il pistone del motore, discendendo nel cilindro, forma una depressione che obbliga l'aria aspirata ad entrare nel tubo *T* e ad attraversare la benzina, molto volatile, di cui aspira una quantità di molecole; la miscela è così formata.

(fig. 18).

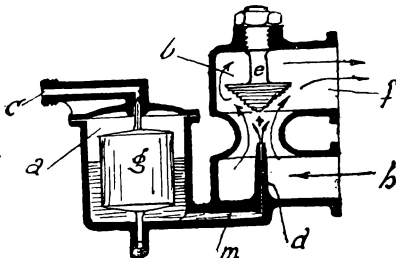
I **carburatori a polverizzazione** sono dunque quelli universalmente adottati oggigiorno e furono costruiti molti tipi con concetti talora opposti più o meno razionalmente.

La fig. 19 mostra lo schema di un carburatore a polverizzazione. È composto di due parti distinte: Il *recipiente a livello costante* (*a*) ed il *carburatore* propriamente detto (*b*).

La benzina arriva al recipiente *a* da un foro *c* che comunica con un gran serbatoio di riserva. A mezzo di un galleggiante *g* la benzina si mantiene sempre ad un dato livello. Detto livello è, per la teoria dei vasi comunicanti, il medesimo che esso ha nel foro capillare *d* (detto *gicleur*) che è in comunicazione col recipiente *a* a mezzo del foro *m*. L'aspirazione del motore avviene dall'orifizio *f* che comunica direttamente colla camera sottostante alla valvola di aspirazione. Durante l'aspirazione si forma una depressione nel-

l'interno della camera *b* del carburatore, e per questa depressione l'aria esterna entra dal foro *h* contemporaneamente che la benzina viene succhiata dal foro capillare *d*. Aria e benzina, convenientemente proporzionate dalla sezione del foro *h* e *d*, vanno ad urtare contro un cono *e*, detto *rompigetto*, infrangendosi e mescolandosi assieme, formando così la miscela esplosiva che, pel foro *f*, viene aspirata dal motore.

(fig. 19).

La benzina dunque viene *polverizzata* assieme all'aria. Perchè possa evaporizzarsi convenientemente e perchè la evaporizzazione stessa non abbassi troppo la temperatura nell'interno del carburatore, si fa entrare l'aria dal foro *h* riscaldandola prima convenientemente, facendole cioè lambire qualche superficie calda del motore stesso. Oppure il carburatore è avvolto nel suo esterno da una camicia per dove si fa circolare parte del gas di scappamento, o dell'acqua calda che ha servito a raffreddare le pareti del cilindro.

Uno dei mezzi usati per diminuire la velocità del motore è precisamente quello di ridurre la quantità di miscela che viene introdotta nel cilindro. A tale scopo, subito dopo formatasi la miscela, al tubo che porta questa al cilindro viene interposta una valvola che a volontà del conduttore sforza più o meno il passaggio della miscela stessa.

***

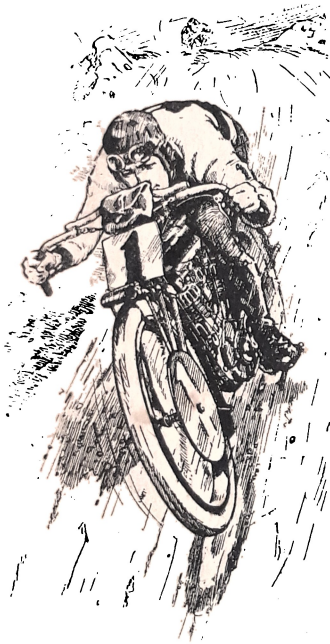
Fermate. — È rarissimo che la fermata di un motore dipenda dal carburatore. Se si tratta di una fermata pura e semplice (l'accensione essendo stata precedentemente ben verificata) essa dipende da corpi estranei che ostruiscono l'orificio dello spruzzatore, oppure la canalizzazione d'arrivo. Smontare il pezzo e pulire. Più spesso la fermata dipende dal fatto che.... il serbatoio di benzina è vuoto.

Il conducente può verificare ciò allorquando, scuotendo leggermente l'estremità esterna dell'astina del carburatore, non sente il galleggiante poichè esso è caduto allora al fondo della camera.

Si verificano altresì continui inconvenienti a causa di un po' d'acqua entrata nella benzina in seguito ad un lavaggio mal fatto della macchina. Vuotare completamente il carburatore a mezzo di apposito rubinetto e vuotare il serbatoio di benzina sino a che si constati il solo passaggio di benzina pura. L'acqua è più pesante della benzina e rimane al fondo.

Carburatore che perde. — Corpi estranei che imbrattano l'estremità inferiore dell'astina; astina avente la punta smussata; astina leggermente ritorta nella sua lunghezza e che non scorre nella sua guida.

VII.

L'ACCENSIONE

Per ottenere la scintilla elettrica nel cilindro, occorre una *sorgente d'elettricità*, cioè una batteria di pile o d'accumulatori, oppure un magneto. Affinchè questa scintilla scaturisca nel gas compresso deve avere una forza di penetrazione sufficiente: è la *bobina* l'organo che fornisce questa forza *trasformando* la corrente di grande intensità, ma di bassa tensione, in una corrente di bassa intensità, ma di grande tensione. Occorre altresì un organo, detto *candela*, munito di due punte fra le quali scaturirà questa scintilla. Infine perchè la corrente elettrica non abbia a subire sperdimenti ed abbia a passare nella bobina solo nel momento preciso in cui si ha bisogno di essa (fine del secondo tempo, fase di compressione) è necessario il *distributore* che rompe la corrente e la ristabilisce alternativamente.

A questi organi indispensabili si aggiungono poi altri piccoli apparecchi accessori come: *l'interruttore* che rompe la corrente a volontà del conduttore arrestando così il motore, il *commutatore* che produce il medesimo effetto, ecc.

PRIMA SORGENTE DI ELETTRICITÀ — LE PILE.

Pochissime motociclette hanno una batteria di pile quale sorgente di elettricità destinata a far scaturire la scintilla alla fine del secondo tempo (tempo di compressione).

In ogni modo tali batterie sarebbero formate di pile dette *a secco*, ossia non contenenti liquido suscettibile di spandersi all'esterno.

Le pile d'accensione sono in *batterie;* più spesso in numero di quattro, ciascuna chiamata *un elemento*. Esso porta superiormente due estremità, l'una indicata col colore rosso o col segno + (*polo positivo*); l'altra indicata col color nero o col segno — (*polo negativo*). I quattro elementi sono montati « in serie » ossia il polo positivo dell'uno è congiunto al polo negativo del suo vicino, e così di seguito. La batteria termina dunque da una parte con un polo positivo, al quale si lega il filo positivo della canalizzazione elettrica, e dall'altra parte da un polo negativo al quale si lega un filo negativo.

Si verifica lo stato di questa sorgente di elettricità per mezzo di un piccolo apparecchio chiamato *amperometro*. I capi dei due fili dell'amperometro essendo collocati sulle due estremità della batteria, l'ago deve indicare almeno 4 affinchè la batteria possa dare l'accensione.

Al disotto di 4 deve essere sostituita da un'altra, poichè le batterie di pile secche non si ricaricano, almeno praticamente. Ciascun elemento, misurato insolatamente, deve pure segnare almeno 4.

Un cattivo elemento impedisce negli altri elementi il percorso alla corrente; devesi dunque di quando in quando verificare lo stato di ciascun elemento.

Una buona batteria di pile può bastare per un percorso di 4 o 5 mila chilometri.

SECONDA SORGENTE DI ELETTRICITÀ. GLI ACCUMULATORI.

Si chiamano *accumulatori* dei recipienti speciali destinati ad assorbire dell'energia elettrica ed a restituirla. Essi ne restituiscono d'altronde una certa quantità, perchè in seguito a ragioni chimiche che qui sarebbe inutile esporre, gli accumulatori lasciano evaporare una parte del fluido. Ma non si conosce ancora una sorgente di elettricità più semplice, meno onerosa ed anche più pratica (eccettuato il magneto).

L'accumulatore deve riunire un certo numero di qualità di cui le principali sono:

1° di poter essere adoperato senza pericolo e trasportato senza precauzioni e senza timore di sperdimento d'acido;

2° di poter resistere alle vibrazioni;

3° di conservare lungo tempo la carica quando non è in servizio.

Gli accumulatori da motociclette sono spesso costituiti da *placche di piombo* parallele e verticali chiamate *elettrodi*, terminanti nella loro parte superiore da due estremità, l'una, *polo positivo* contraddistinta con una croce od una colorazione rossa, l'altra, *polo negativo*, contrassegnata da un tratto orizzontale o da una colorazione nero, e precisamente come gli elementi delle pile.

Queste placche sono immerse nell'acqua con soluzione d'acido solforico chiamato *elettrolito;* il tutto è racchiuso in un piccolo recipiente di celluloide chiuso da tutti i lati e suggellato da un tappo speciale che lascia fuggire i gas che si sprigionano durante il funzionamento. Da ciò si comprende che non si deve mai inclinare una motocicletta che porta degli accumulatori, altrimenti l'acido solforico di questi recipienti ne uscirebbe fuori (in caso di macchie sui vestiti adoperare immediatamente dell'acqua con ammoniaca). Allo scopo di evitare questo grave inconveniente si è stabilito di fabbricare degli accumulatori a *liquido immobilizzato.* Gli accumulatori sono a due, tre e cinque placche per ogni *elemento.* Chiamasi poi *elemento* l'assieme di una estremità positiva e di una estremità negativa. Spesso l'accensione è data da *due elementi* accoppiati in *tensione.* (ossia un'estremità positiva è unita ad un'estremità negativa dell'elemento vicino e così di seguito).

PRECAUZIONI PER GLI ACCUMULATORI.

1.° Una batteria di accumulatori per accensione di motocicletta non deve mai essere composta di più di due elementi. La loro capacità, ossia il loro volume, è indifferente; più sono grossi e più durano lungo tempo.

2.° Una batteria di accumulatori si misura con un piccolo apparecchio chiamato *voltametro.* Ciascun elemento deve segnare al minimo 1,8. I due elementi devono marcare insieme al minimo 3,6.

3.° Quando si usano accumulatori a liquido non immobilizzato, bisogna che le placche siano sempre coperte dal liquido. Occorrendo, aggiungere dell'acqua distillata.

4.° Nessun pezzo metallico, nessun utensile deve essere collocato neppure momentaneamente sulle estremità degli accumulatori, poichè se toccasse i due poli opposti, l'utensile provocherebbe una scarica intensa molto dannosa all'apparecchio. È sconsigliabile di servirsi di chiavi, di cacciaviti o di grossi utensili per constatare, come fanno troppi meccanici inesperti, se la corrente passa bene. Questi oggetti col loro stesso spessore danno luogo ad una scarica enorme che rompe l'elemento in pochi secondi.

5.° Gli accumulatori non devono mai essere collocati direttamente sul fondo dei loro serbatoi. Essi devono riposare su un fondo di feltro spesso o di sughero ed essere circondati da sostanze elastiche (caoutchou in piastre, sugheri, cenci se occorre), perchè l'eccessiva trepidazione è nociva alle placche.

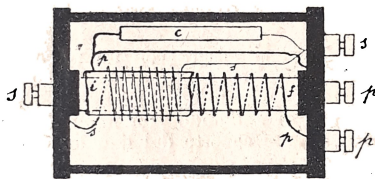
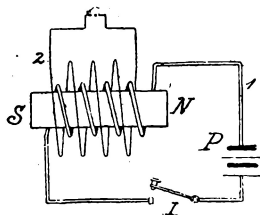
TERZA SORGENTE DI ELETTRICITÀ. — IL MAGNETO.

Essendo essa di carattere tutto speciale, consacreremo più avanti un lungo studio.

TRASFORMAZIONE DELLA CORRENTE PROVENIENTE DALLA SORGENTE — LA BOBINA.

La corrente proveniente dalla sorgente per poter essere utilizzata nel motore, richiede sufficiente tensione. Per darle questa qualità bisogna farla passare a traverso di un trasformatore chiamato *bobina*.

La bobina è fra tutti gli organi di accensione elettrica, quello che dà la minore preoccupazione allo chauffeur a questa sola condizione: «Non toccarla mai».

Essa consiste (fig. 20) in un nucleo *f* di fili conduttori riuniti insieme ed attorno ai quali s'avvolge una spirale *p* fatta con un grosso filo di rame accuratamente isolato. Essa fa capo ai due serrafili *pp* ed è chiamata *circuito primario*. Su questo, a scopo isolante, vi è un tubo in vulcanite o carta paraffinata. In seguito su di esso è avvolta un'altra spirale *s* di lungo filo sottile di rame isolato e che prende il nome di *circuito secondario*. Le estremità fanno capo

(fig. 20). Schema di bobina d'induzione.

(fig. 21). Diagramma del circuito
1. Circuito induttore.
2. Circuito indotto.

ai serrafili *s s*. Le due spirali sono collegate inoltre cogli estremi di un condensatore *c* formato con una serie di fogli di stagnola e di carta paraffinata ed avente la scopo di assorbire l'extra corrente di rottura del primario, perchè infatti nei due capi del circuito primario ove avviene l'interruzione di corrente si ha pure una piccola scintilla ad ogni distacco la quale è dannosa alla corrente elettrica.

Ora il principio su cui si basa il funzionamento della bobina è il seguente: allorquando la corrente elettrica passa per un istante attraverso al circuito primario, una corrente indotta si produce simultaneamente nel circuito secondario. La ragione scientifica del fenomeno sta in questo: Allorquando la corrente circola nel primario, si produce attorno al nucleo *f* un *campo magnetico*, che dura quanto dura la corrente, ed in virtù di questo campo, prodotto rapidamente e rapidamente cessato, si genera nel secondario la *corrente d'induzione*.

La corrente secondaria *ha maggior tensione* della primaria fornita dalla sorgente di elettricità, e questa tensione è sufficientemente alta, perchè la corrente possa attraversare, sotto forma di scintilla,

il piccolo spazio compreso tra le punte della candela. La bobina riceve dai due serrafili *pp* i conduttori attraversati dalla corrente fornita dall'accumulatore, e dai serrafili *ss* quelli che vanno rispettivamente alla candela ed a far *massa col telaio* del veicolo.

La bobina non deve mai essere urtata violentemente perchè la rottura d'un filo interno produce una panne irriducibile.

Non deve mai essere collocata vicino allo scappamento, perchè la materia isolante che essa contiene è molto fusibile e un calore un poco elevato mette l'apparecchio in liquefazione.

Per la stessa ragione non si deve mai montare su una bobina d'accensione una batteria di più di quattro elementi di pila o di due elementi d'accumulatori.

La bobina porta sempre sulla sua faccia delle lettere che servono a facilitare il montaggio dei fili d'accensione.

Le estremità e le prese di corrente di una bobina, come pure di un accumulatore, devono sempre essere rigorosamente pulite. Non devono essere macchiate nè da liquidi nè da sali verdi, perchè la corrente, passando per mezzo del metallo, troverebbe un impedimento ad ogni minima impurità.

IL DISTRIBUTORE.

1.° La bobina riceve la corrente (circuito primario) proveniente dalla sorgente (pile od accumulatori) allo scopo di trasformarla (corrente secondaria). Ma essa non riceve questa corrente costantemente poichè il motore non ha bisogno di scintilla che una ogni due giri, alla fine del secondo tempo (compressione). Bisogna dunque che un apparecchio impedisca alla corrente di passare durante tutto il tempo in cui non è necessario che la corrente entri nella bobina, e che al contrario la faccia passare nel momento preciso in cui si ha bisogno di essa. Questo apparecchio si chiama *distributore*, perchè esso distribuisce la corrente ai momenti opportuni.

Il distributore, detto altresì *interruttore di contatto*, è azionato dal motore stesso.

Numerosi sono i tipi di distributori. Essi d'altronde sono tutti relativamente semplici componendosi sempre d'una placca mobile intorno ad una cama, sulla quale è fissata l'estremità di una lamina d'acciaio che, seguendo i movimenti che ad essa vengono comunicati dalla cama, stabilisce od interrompe la corrente.

Raccomanderemo a tutti gli acquirenti di motociclette di domandare ai loro venditori come si regola il distributore poichè questo regolamento varia secondo i tipi di motocicletta. Un distributore mal regolato produce degli scatti d'accensione, impedisce al motore di girar velocemente, e consuma maggior elettricità di un altro.

In caso di «panne» è anzitutto la candela che devesi esaminare ed in seguito il distributore. Bisogna vedere se la vite con cui è fissata la lamina è allentata, se l'estremità che riceve il filo è al-

lentata essa pure; se l'olio si è sparso ecc. Insomma il distributore richiede solo cure e pulizia.

Di tanto in tanto assicurarsi che i contatti delle viti platinate od altri non siano corrosi o insudiciati. Cambiarli occorrendo.

2.° **Anticipo all'accensione.** — Il distributore è l'organo che serve a dare al motore, a volontà del conducente, maggiore o minore anticipo all'accensione.

L'anticipo all'accensione dev'essere — almeno teoricamente — tanto più grande quanto più il motore gira presto, perchè l'accensione dell'intera cilindrata non si fa istantaneamente tosto che la scintilla scaturisce, ed, in questi piccoli motori ad andatura tanto rapida, il pistone si sposta più presto e prima che si produca nel gas la propagazione dell'accensione. Ne risulta che non dando anticipo all'accensione l'esplosione si produrrebbe spesso quando il pistone ha già cominciato a ridiscendere e si avrebbe allora notevole perdita di potenza.

L'anticipo ha però un limite. Ogni conducente di un motore a scoppio constaterà che a partire da una certa velocità è superfluo — ed anche nocivo — di continuare a dare anticipo all'accensione. Questo punto massimo d'anticipo varia con ogni motore.

3.° **Descrizione del distributore.** — Sappiamo che la formazione della scintilla è dovuta alla brusca interruzione di un circuite elettrico. Le due punte della candela si possono considerare come facenti parte di un circuito e attraverso cui la corrente può fluire superando lo spazio piccolissimo compreso fra di esse, quando per un'interruzione del circuito le due punte si trovano ad una forte differenza di voltaggio che può giungere fino a 10.000 volts.

La corrente può allora passare da un'altra punta sotto forma di scintilla. L'apparecchio applicato sull'albero *a* è chiamato appunto interruttore (*trembleur*) e serve a stabilire ed interrompere repentinamente il circuito (fig. 22).

Quando la fase di compressione è finita, l'interruzione deve avvenire prontamente.

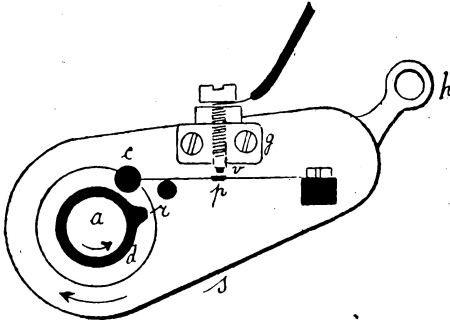



fig. 22). Schema di interruttore o distributore ordinario.

L'interruttore consiste nella sua forma più semplice di una molla d'acciaio fissa con un'estremità ad una placca isolante *s* e provvista dall'altra di un piccolo cilindro metallico *c*.

Ribadito sulla molla vi è un bottoncino di platino *p* sul quale, alla distanza di poco più di un millimetro, sta la punta platinata di una vite di contatto *v*.

Tanto la molla che la vite sono montate sulla placca, ma la vite è isolata.

La placca è spostabile ed è folle sull'albero secondario *a*, che compie un giro per ogni due rotazioni dell'albero motore.

Concentrico alla placca, ma calettato sullo stesso albero, havvi un disco *d* munito di sporgenza la quale rotando, può urtare il cilindro della molla e spingerlo, facendo far contatto il bottone *p* colla punta platinata della vite *v*.

È chiaro che se la vite e la molla fanno parte di uno stesso circuito elettrico quando sono a contatto, la corrente fluisce da *v* a *p*.

Appena la prominenza *r* ha oltrepassato il cilindro, intervenendo la reazione della molla, i due contatti *v* e *p* si staccano bruscamente e la corrente è bruscamente interrotta, generando così la scintilla alla candela.

Nel circuito fa capo alla vite *v* un filo che esce dal rocchetto d'induzione. La corrente quindi, attraversata la molla e la vite può entrare nella bobina, poichè la molla fa contatto colla placca e questa come vedremo fa parte del circuito.

La vite invece è isolata dalla medesima mediante una piastra *g* di mica o sostanza isolante qualunque.

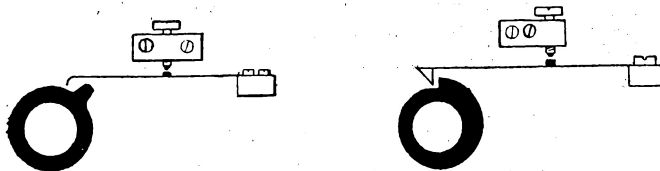
Alla sua estremità la placca porta inoltre l'attacco *h* dell'asta che va alla leva e che permette di far rotare la placca attorno all'albero *a*.

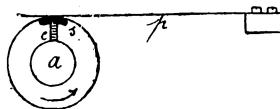
4°. **Varie specie di interruttori a contatto.** - Abbiamo diversi tipi di interruttori di contatto, pur conservando tutti il principio fondamentale di permettere il passaggio della corrente primaria e d'interromperlo all'istante in cui la fase di compressione è compiuta.

Gli interruttori delle fig. 23 e 24 sono basati sullo stesso principio. I due primi differiscono tra loro per la forma dell'estremità della molla e del disco.

Sono entrambi muniti della vite platinata a cui fa capo il filo che viene dal circuito primario della bobina.

Il loro funzionamento durante il contatto e l'interruzione non differisce da quello dell'interruttore della fig. 22.

La fig. 25 rappresenta un interruttore che non porta la vite platinata ed il corrispondente bottone di platino; esso consta della

(fig. 23).

(fig. 24).

(fig. 25).

solita molla p, alla cui estremità fissa fa capo il filo della bobina e che si appoggia costantemente colla sua estremità su di un disco calettato sull'albero a.

Il disco è fatto di sostanza isolante ed è munito alla sua periferia di un settore metallico s che mediante la vite c fa contatto coll'albero.

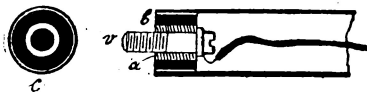
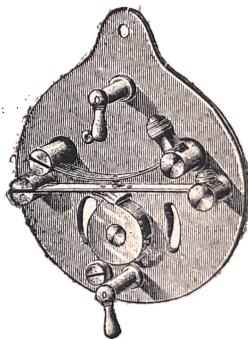
Nell'istante considerato in figura, la corrente passa dalla molla al settore ed all'albero a.

Allorquando il disco gira nel senso della freccia avviene l'interruzione, perchè la rimanente parte del disco non è sostanza conduttrice.

Per quanto riguarda l'anticipo od il ritardo, succede il fatto analogo agli altri.

5° **Interruttore a manopola.** È fissato in una delle manopole del manubrio e serve a chiudere od aprire il circuito d'accensione. Se abilmente adoperato in unione alla leva di sollevamento della valvola di scarico, con successive interruzioni e contatti dà un mezzo per regolare la velocità di marcia della macchina. Un modello semplicissimo è dato dalle figure 26 e 27; l'una rappresentante il tubo del manubrio, l'altra la manopola interruttrice.

All'estremità del tubo è internamente fissata una piastra circolare fatta in modo che la sua periferia b è di sostanza metallica

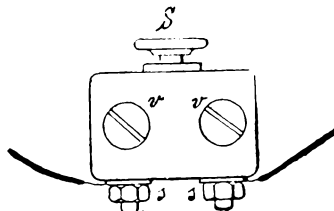
(fig. 26).

(fig. 27)
Interruttore a manopola.

(fig. 28)
Distributore di corrente primaria.

e perciò conduttrice, mentre la parte interna a è isolante. Al centro porta la vite v, alla cui estremità interiore ha un serrafilo ed alla quale si attacca il filo che viene dall'interruttore a spina. La manopola invece ha nel suo interno la madrevite che avvitandosi sulla v può far combaciare la corona circolare b' colla corrispondenza b del manubrio.

È chiaro che la corrente passerà dalla vite alla periferia della lastra e da questa alla massa del telaio.

6°. Interruttore a spina. È l'interruttore principale collocato sul circuito primario, che parte dal serrafilo del polo negativo e va alla manopola interruttrice applicata sul manubrio.

Ai due serrafili *ss* montati su di un blocco isolante (fibra o vulcanite) fanno capo le due estremità del circuito interrotto. La spina metallica S serve a stabilire il contatto, ossia a continuare il passaggio della corrente dall'uno all'altro serrafilo.

Le viti *vv* mantengono il blocco isolante attaccato al telaio della macchina (fig. 29).

(fig. 29).

LA BOBINA CON VIBRATORE ELETTRO - MAGNETICO.

Nella maggior parte dei casi una bobina con vibratore è impiegata a produrre la scintilla nei motori a combustione interna, ossia a scoppio (a benzina e suoi derivati).

La figura 30 spiega gli elementi componenti una bobina.

Abbiamo un nucleo centrale Q, consistente in un grande numero di conduttori di ferro dolce, accuratamente impacchettati e di pochi centimetri emergenti dalla bobina.

Attorno al nucleo havvi un tubo di ebanite atto a proteggere i conduttori di ferro dal contatto dell'avvolgimento primario, il quale è formato da conduttori di rame isolati da cotone.

Quando il filo primario è avvolto è anch'esso accuratamente isolato con carta paraffinata o seta oleata, ed esternamente sopporta una serie di spirali sovrapposte fatte da un sottilissimo filo di rame (avvolgimento secondario).

La lunghezza totale di questo conduttore è di circa m. 2500 ed in certi casi arriva fino a m. 8000.

Le spirali componenti il secondario non hanno contatto fra loro, ma un lieve spazio è compreso fra di esse, e quando una spira è completata subisce la prova del galvanometro e di una batteria onde accertare che esiste nessun contatto.

Se l'avvolgimento è regolare, la bobina viene completamente immersa in cera paraffinata fusa; poscia tolta e raffreddata.

L'effetto di questa immersione è di depositare un sottile strato di cera tra una spira e l'altra.

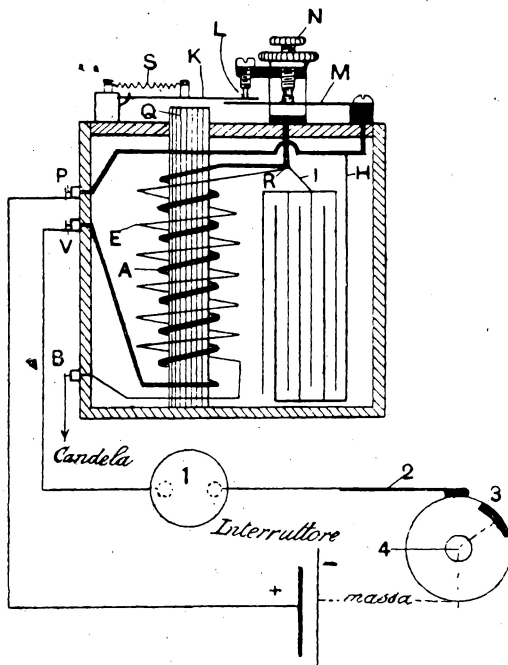
Una striscia di carta paraffinata è ancora avvolta su questo strato, ed è atta a ricevere così la spirale successiva.

Quando tutto il conduttore è avvolto, la bobina così formata è immersa nel bagno di prima e terminata coll'avvolgimento di seta oleata o carta paraffinata.

L'estremità dei due avvolgimenti, primario e secondario, sono fatte dai conduttori con sufficiente lunghezza.

La molla M sopporta un bottone di platino che si adatta contro la vite N pure a punta di platino.

La vite L ha lo scopo di limitare il movimento dell'armatura K operante per effetto della molla S contro la vite L.

Un *condensatore* è fatto con una serie di fogli di *stagnola e carta paraffinata*. I numeri dispari di fogli di stagnola sono collegati insieme dal conduttore H e quelli pari di stagnola dal conduttore I.

(fig. 30)

I collegamenti I e H sono fatti in modo che, quando la corrente passa attraverso al circuito primario ed è interrotta per le vibrazioni della molla M, il condensatore immagazzina l'energia dell'extra corrente, impedendo l'eccessiva scintilla alle punte di platino della molla e la vite del vibratore.

Questo immagazzinamento di energia aiuta la corrente a salire rapidamente nel circuito primario, appena avviene la successiva chiusura del circuito.

La bobina circolare, che, come abbiamo visto, è composta realmente di un nucleo di ferro dolce, sopportante le due spirali primaria e secondaria, quando è collocata nell'interno della cassa del rocchetto presenta gli estremi dei suoi conduttori in *P*, *V* o *B*.

Inoltre durante il collocamento, appena disposte convenientemente le unioni del condensatore, tra questo e la bobina è fatta colare della cera paraffinata.

PROVA DELLA BOBINA.

La bobina è sottoposta alla prova onde ottenere la miglior scintilla col minor consumo di corrente.

Solo allora l'apparecchio sarà pronto per l'uso. Così avviene che: quando una corrente elettrica passa dalla batteria lungo il conduttore facente capo a *P*, un conduttore fa circuito colla molla *M* del vibratore e la corrente passa attraverso la vite *N* e attraversa il supporto della vite stessa, circola nell'avvolgimento *A*, segue il conduttore che fà capo in *V*, passa attraverso *l'interruttore* 1 e dal *commutatore* 2 sulla piastra 3, finchè, seguendo il *conduttore di massa*, raggiunge la batteria.

Il fatto che la corrente circola nell'avvolgimento primario (corrente a bassa tensione) trasforma il nucleo *Q* di ferro in un *elettromagnete* il quale attrae la molla *K* e preme a sua volta la *M* che si staccherà dalla vite *N*. Abbiamo quindi la rottura del circuito primario. Cessa la calamitazione ed il vibratore ritorna nella sua posizione normale. Inoltre *M* vibrerà finchè 2 sarà a contatto con 3.

Ogni volta che il circuito primario è rotto dalla molla *M*, che vibra proporzionalmente alla durata del contatto tra 2 e 3, una nuova corrente, (conosciuta sotto il nome di corrente secondaria) è indotta nell'avvolgimento secondario *E*. Il voltaggio prodottosi in questa è sufficientemente alto per poter attraversare le punte delle candele sotto forma di scintilla, che accenderà la miscela nel cilindro alla fine della fase di compressione.

L'efficacia della scintilla dipende dalla rapidità colla quale il circuito primario è interrotto, come parimenti dalla variazione del campo magnetico prodotto dal nucleo e dal numero di giri dell'avvolgimento secondario.

Sebbene l'azione della corrente secondaria sia interamente indipendente pel contatto metallico colla primaria, le linee di forza del campo alla rottura del circuito primario generano una corrente nell'avvolgimento secondario il cui voltaggio è parecchie migliaia di volte superiore alla corrente primaria.

Se non vi fosse il *condensatore* la scintilla prodotta alle estremità del circuito secondario sarebbe molto debole ed inservibile all'accensione.

Come si osserva il condensatore è in *corto circuito* od inserito tra la molla ed il conduttore che fa capo al supporto della vite *N*. La sua funzione è di scaricare l'energia dell'extra corrente che avviene alla rottura del circuito primario.

Se fosse applicato un condensatore non conveniente, si avrebbe una forte scintilla alla rottura del circuito tra le punte di platino della vite e la molla *M*, fondendo così le punte di contatto e causando, oltre ad un funzionamento irregolare, la necessità di frequenti adattamenti della vite *N*, ed un esagerato consumo di corrente della batteria.

COLLEGAMENTO DEGLI ORGANI D'ACCENSIONE.

Nella fig. 31, le linee punteggiate rappresentano i tratti di circuito, nei quali la massa del telaio è usufruita per trasportare la corrente al distributore ed alla candela.

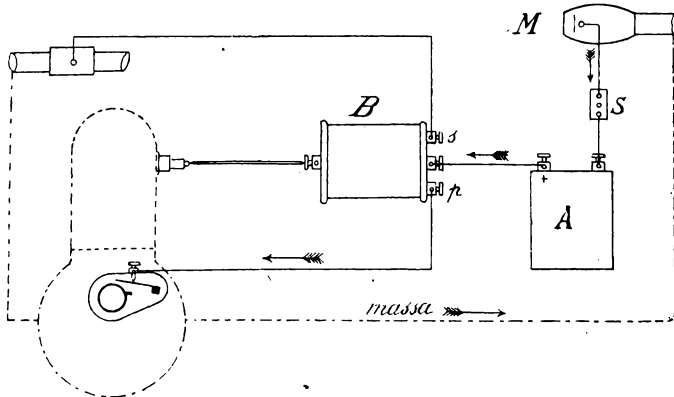
Per la presenza della bobina *B* e dell'accumulatore *A* è evidente che noi avremo due circuiti: il *primario* ed il *secondario.*

Il primario parte dal polo positivo dell'accumulatore, entra nella bobina, percorre l'avvolgimento primario ed esce dal serrafilo *p*, facendo capo alla vite isolata del distributore.

Poichè in questo istante la prominenza del disco, (*cama* calettata sull'albero secondario) non spinge ancora la molla contro la vite platinata, il circuito è aperto. Inoltre siccome la placca fa massa col motore e questo col telaio, possiamo dire che il circuito continua dalla molla del distributore al manubrio.

Dal serrafilo dell'interruttore a manopola parte il filo che interrotto attraverso la spina, si collega col polo negativo dell'accumulatore.

Dalla bobina parte il circuito secondario che va al serrafilo della candela e poichè la parte metallica di essa si avvita alla camera di scoppio del cilindro, il circuito, attraversate le punte, continua colla massa del motore e del telaio e va a chiudersi sull'altro serrafilo della spira secondaria.

È chiaro che allorquando la molla del distributore preme con-

(fig. 31). Diagramma fondamentale dell'accensione; *B* bobina, *A* accumulatori.

tro la vite per effetto della prominenza del disco, la corrente attraversando l'avvolgimento primario, genera una corrente indotta o secondaria, e se l'interruzione è repentina, la scintilla scocca alla candela.

La ragione per cui la massa è usata come *conduttore di ritorno della corrente* è che si riduce al minimo la lunghezza dei fili necessari per formare il circuito.

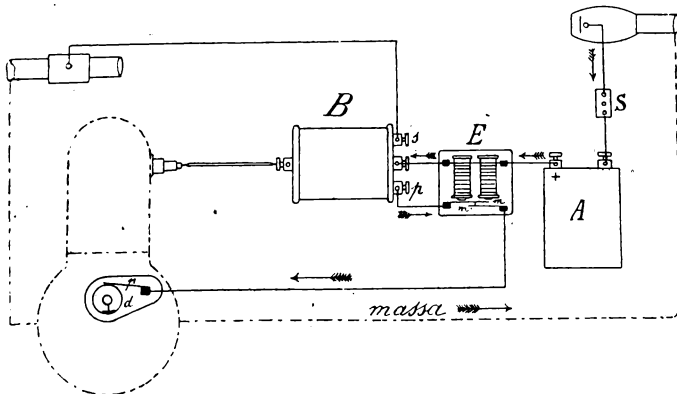
Un altro modo di disporre insieme gli organi necessari all'accensione è rappresentato dalla figura 32. Si usa perciò l'interruttore speciale disegnato in fig. 25 che non porta vite platinata. La molla che genera il contatto e l'interruzione non è più quella che si appoggia sulla prominenza del disco, ma bensì un'altra *m* che sta di fronte alla massa di ferro dolce di due elettro-calamite *E*, collegata coll'avvolgimento primario della bobina di induzione e che può venire a toccare la molla *m'*.

Le due molle *m* e *m'* sono munite di due bottoni di platino.

Nell'istante che si considera la *m* per effetto della propria tensione è a contatto colla *m'* ma la corrente è interrotta in quanto il disco *d* col settore metallico non è venuto ancora a toccare la molla *p* dell'interruttore. Nell'avvolgimento primario non passa ancora la corrente, analogamente nella secondaria ed in quella dell'*elettro-calamita E*.

Appena il settore tocca al molla *p* ha luogo il passaggio della corrente nell'avvolgimento primario e secondario, ma anche l'elettro-calamita *E* risulta alimentata dalla corrente e la molla *m* è attraversata e staccata dalla *m'*.

La disposizione suddetta permette che si formi una serie di scintille in virtù delle oscillazioni della molla *m*, durante il tempo in cui il settore metallico e la *p* sono a contatto.

La scintilla che ne risulta è multipla e tale da garantire meglio l'accensione.

(fig. 32). Diagramma dell'accensione con bobina e vibratore sussidiario.

LA CANALIZZAZIONE ELETTRICA.

La batteria e la bobina, la bobina ed il distributore, la bobina e la candela sono riuniti fra loro con fili metallici. Questo intreccio di fili costituisce ciò che si chiama la *canalizzazione elettrica.*

Allo scopo di economizzare del filo, e sopratutto per semplificare la macchina, i costruttori hanno ideato di sostituire certi fili con *contatti alla massa.* La motocicletta, essendo di metallo, è buona conduttrice di elettricità.

Per esempio, se la bobina è lontana dalla batteria, si potrà congiungere questi due organi con un solo filo invece di due. L'altro lo si costituisce colla massa stessa della bicicletta attaccando con un piccolo capo di filo la batteria e con un altro piccolo capo di filo la bobina. È la massa che riunisce i due piccoli capi di filo.

Si ha in tal guisa semplificata la canalizzazione. Si ha particolarmente potuto sopprimere così un filo di candela.

I fili sono sempre in rame e rivestiti di sostanza isolante elastica tanto più grande, quanto maggiore è la tensione della corrente che essi devono lasciar passare; perciò il filo della candela è assai più isolato dei fili della corrente primaria, ossia della corrente proveniente dalla sorgente. Non è dunque indifferente di sostituire un filo di piccolo isolamento ad un filo di grosso isolamento in ciò che riguarda la candela, a meno che il filo della candela non sia lontano dal telaio e non tocchi alcun pezzo metallico. Un filo di candela a piccolo isolamento espone ad una marcia difficile ed anche alla panne completa.

I fili non devono mai essere tesi rigidi da un punto all'altro, altrimenti il più piccolo urto potrebbe provocare la rottura; le loro estremità devono essere sempre ben pulite.

I fili seguono la forma del telaio e sono appoggiati su quest'ultimo per mezzo di piccole briglie metalliche.

Un motociclista prudente deve sempre avere con sè uno o due metri di filo di ricambio. Deve preoccuparsi della canalizzazione elettrica solo per verificare se un filo è scoperto, se un'estremità non è svitata o macchiata dal fango e dall'olio. Verificare bene l'avvitamento e la pulizia delle estremità di massa sul telaio.

In caso di pioggia continua la motocicletta può fermarsi ad un tratto per difetto di canalizzazione. Basta cambiare il filo della candela di cui l'acqua ha momentaneamente diminuito l'isolamento, lasciando fuggire il fluido. Mettere il filo nella borsa e farlo asciugare; sostituirlo al nuovo quando la pioggia avrà pure rammollito quest'ultimo dopo un percorso di 30 o 40 chilometri.

LA CANDELA.

La candela è il punto finale della corrente secondaria, o meglio è il punto in cui la corrente trova un salto a fare (distanza delle due estremità della candela) per continuare la sua corsa sotto forma di scintilla; essa riesce a superare questo salto perchè ha una grande tensione, mercè la trasformazione operata dalla bobina.

La candela richiede cure particolari data la sua costituzione delicata.

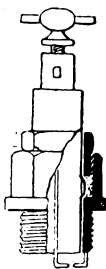
Formata in parte di sostanza metallica avvitata alla camera di combustione del motore e in parte di sostanza isolante (porcellana) che si prolunga nell'interno della prima (fig. 33) ed è attraversata da un filo conduttore foggiato a punta. Ivi trovasi pure la punta del filo analogo conduttore e fisso alla parte metallica.

(fig. 33)

Al serrafilo della candela fa capo il tratto di circuito secondario che parte dalla bobina. Il conduttore è maggiormente isolato da *gomma vulcanizzata* (*caoutchou*), onde impedire le perdite dovute a cattivo isolamento e più facili data la maggior tensione di corrente.

La candela essendo *avvitata* trasmette colla sua parte metallica la corrente alla massa del motore.

Prima di montare una candela sul motore, si deve sempre asciugare la porcellana e verificare la distanza delle punte o delle parti destinate a lasciar passare la corrente. Questa distanza deve essere generalmente di un millimetro al massimo. In caso di parziale esaurimento degli accumulatori è consigliabile talora di ridurre questa distanza.

Non si deve mai mettere l'olio sui fili di una candela. Tutte le candele richiedono di quando in quando una piccola pulizia a benzina per essere liberate dai prodotti carbonici che la cattiva carburazione e l'olio, passando attraverso i segmenti e bruciando nel cilindro, non mancano di depositarsi sulla porcellana. Infine non devesi collocare alla rinfusa nella borsa le candele di ricambio con altri pezzi od utensili; le candele sono piccole cose delicate; un contatto grossolano è sempre dannoso. Si dovranno dunque avvolgere con cura, mettere loro un cappelletto in bosso, ed installarle nello scompartimento delle signore sole!

ACCENSIONE CON MAGNETO AD ALTA TENSIONE

Produzione della corrente primaria a bassa tensione. — Fra i due poli di una calamita più spesso in forma di U si sviluppa un campo magnetico, in modo che facendo girare in questo campo una bobina di filo metallico, nasce in questa bobina una corrente alternata. Un magneto d'accensione si compone dunque generalmente di un sistema induttore fisso (calamita ad U) nel campo del quale il motore fa girare una bobina di filo montata su cuscinetti. Si ottiene così una corrente primaria a bassa tensione sull'indotto (bobina girante). Questa corrente a bassa tensione è analoga a quella che danno gli accumulatori o le pile (benchè sia alternata).

Produzione della corrente secondaria ad alta tensione. — Se intorno all'avvolgimento primario dell'indotto, avvolgimento che dà la corrente a bassa tensione, si applica un avvolgimento secondario di fili più fini e più lunghi, si otterrà una corrente d'induzione di alta tensione, una corrente che, per conseguenza, avrà le qualità necessarie per passare da un punto all'altro d'una candela.

Se applichiamo sul magneto un distributore di corrente primaria, la corrente indotta nascerà nel filo nei momenti esatti delle variazioni prodotte da questo distributore nella corrente primaria, momenti che il meccanismo ordinario dei motori fa coincidere in ciascun cilindro col massimo di compressione.

Si ottiene così un apparecchio poco voluminoso che chiude ad un tempo: 1° la sorgente di elettricità (corrente primaria prodotta dagli spostamenti dell'indotto del magneto nel campo delle calamite); 2° la bobina (avvolgimento d'induzione che trasforma la corrente e le dà una tensione grande per permetterle di saltare da un punto all'altro della candela; 3° il distributore montato sull'albero del magneto e che produce nel primario le chiusure e le rotture ai momenti voluti; 4° il punto di presa della corrente di alta tensione diretta alle candele.

Riassumendo, tutti i dispositivi di accensione si riducono infine ad un magneto, una candela, un filo di candela.

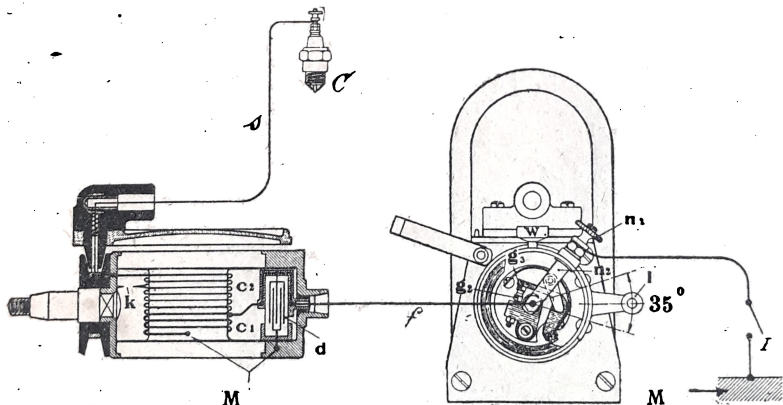
SCHEMA E DESCRIZIONE DI UN MAGNETO AD ALTA TENSIONE PER UN CILINDRO (fig. 34).

Un'armatura a doppio *T* gira in un campo magnetico prodotto da due calamite permanenti. Questa rotazione provoca nel filo una corrente alternata la cui intensità passa per un massimo due volte ogni giro con due posizioni dell'indotto distanziate di 180°. Siccome l'apparecchio non comporta che una sola cama di rottura, non produce che una sola scintilla ogni giro.

Il filo che circonda il nucleo di ferro dolce è diviso in due avvolgimenti di cui l'uno, composto di un piccolo numero di giri di filo grosso, costituisce l'avvolgimento primario c^1 e l'altro composto di un gran numero di giri di filo sottile, l'avvolgimento secondario c^2.

La tensione della corrente, generata dalla rotazione dell'indotto, è aumentata mettendo in corto circuito la corrente primaria che è in seguito tagliata dai contatti g^2 e g^3 di un dispositivo di rottura al momento opportuno. In quest'istante una scintilla scaturisce dalla candela e provoca l'esplosione.

Questa scintilla si produce dunque solamente allorquando l'armatura occupa una determinata posizione, e d'altra parte l'accensione deve farsi al momento preciso della corsa del pistone: è necessario, perciò, avere un comando rigido del magneto per mezzo del motore.

La velocità alla quale l'armatura deve girare è quella dell'albero di distribuzione.

(fig. 34). *C* candela; *s* circuito secondario; *M* massa; *I* interruttore; *f* connessione per mezzo della vite « *f* ».

La variazione del momento d'accensione si effettua da sè nel magneto, e si ottiene semplicemente provocandò più o meno presto la rottura della corrente primaria, con lo spostamento della leva d'anticipo *l*.

La fermata dell'accensione si ottiene mettendo l'avvolgimento primario del magneto in corto circuito sulla massa, congiungendo il dado n^1 con un filo isolato ad un interruttore, la cui seconda estremità è alla massa. Fermando l'interruttore, si mette la corrente primaria in corto circuito per mezzo del dado n^1, della molla di connessione n^2 e della vite *f*, ciò che sopprime l'effetto del dispositivo di rottura.

Per proteggere l'isolamento della corrente indotta e delle parti conduttrici del magneto da tensioni troppo elevate, è collocato un parafulmine *k* fra l'armatura ed il disco anteriore. È in questo punto che scaturisce la scintilla prodotta dalla corrente ad alta tensione, allorquando le connessioni della candela sono mal stabilite ed allorquando le sue punte sono troppo distanti.

I supporti anteriore e posteriore degli assi dell'armatura sono muniti di cuscinetti a sfere. Questi cuscinetti devono essere lubrificati una volta al mese con qualche goccia d'olio versata nei grassatori *w*.

Le altre parti del magneto non richiedono alcuna lubrificazione; bisogna specialmente osservare che il dispositivo di rottura funzioni senza essere lubrificato; ogni interposizione d'olio è perciò resa impossibile, durante la marcia, fra i contatti platinati, ciò che evita a questi il rapido logorio che in simili casi produce la presenza dell'olio o di ogni altra sostanza grassa.

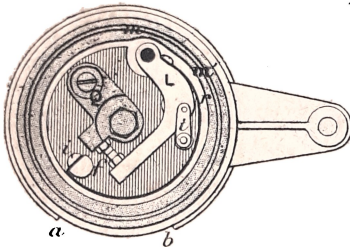
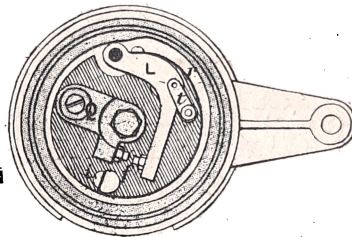
Cure da prodigarsi al magneto. Anzitutto, per regola assoluta, sotto qualsiasi pretesto, non smontare le calamite del magneto che sono avvitate sullo zoccolo per non far immediatamente perdere in massima parte il loro fluido. Del resto le cure da prodigarsi ad un magneto sono sempre minime. Richiede una lubrificazione ogni 500 chilometri circa. Si leveranno i tappi di rame che ricoprono i piccoli recipienti lubrificatori dei supporti del magneto e si verserà dell'olio minerale. Aver cura di ben rimettere a posto i tappi. Non percorrere più di qualche chilometro con un magneto di cui uno dei piccoli recipienti per inavvertenza fosse sprovvisto del suo coperchio, poichè la polvere entrerebbe nell'olio, e formerebbe uno smeriglio nocivo. All'arrivo lasciar scolare l'olio, pulire bene con petrolio il piccolo recipiente, rimetterlo a posto e lubrificarlo con olio fresco. In tempo normale non si devono pulire a fondo i piccoli recipienti del magneto più di una volta all'anno.

Quando si lava con getto la motocicletta, o quando è usata in tempo di grande pioggia, osservare che i tappi dei supporti siano ermetici affinchè l'acqua non vi possa penetrare. L'acqua, essendo più pesante dell'olio, discende al fondo dei supporti e questi ultimi si trovano allora lubrificati con acqua anzichè con olio.

Se si dubita che l'acqua sia entrata in un supporto, bisognerà aprire un poco la parte inferiore del supporto; vedere se scola del-

l'acqua e chiudere fortemente non appena constatato che invece è l'olio che passa.

Ogni 500 chilometri nel medesimo tempo in cui si lubrificheranno i supporti, si smonterà il coperchio del distributore e si guarderà, scostandola col dito, se la leva *L* che porta una massa di platino, forma bene contatto sulla massa di platino fisso (fig. 35 e 36). Se si constatasse che una di queste masse fosse attaccata da corpi estranei, si toglierà questo deposito per mezzo di carta smerigliata.

Le masse di platino del contatto *f* si logorano al passaggio delle scintille di rottura che si producono sempre fra esse malgrado il condensatore. Le loro superfici di contatto dapprima perfettamente piane diventano l'una concava, l'altra convessa, ma irregolarmente, ed in modo che giunge il momento in cui la rottura fra i due pezzi

(fig. 35).
Schema di posizione della leva di contatto quando passa la corrente.

(fig. 36).
Schema di posizione della leva di contatto quando la corrente è interrotta.

i vite che tiene la molla di richiamo *r*.
f punto di contatto delle due piccole masse di platino.
t piccola molla che tiene a posto la leva *L*.
a b tacca che limita i movimenti d'anticipo dati con la manetta.

è quasi impossibile. Quando si constata che una delle due masse è quasi completamente logorata, bisogna cambiarla; (ogni 5000 chilometri circa). È consigliabile allora di cambiare entrambe le due piccole masse.

Se in certi sistemi la catena che comanda il magneto si rompe, od il pignone che la comanda in certi altri fosse schiavettato, se per qualsiasi motivo si vedesse che il momento dell'accensione, in rapporto alla posizione del pistone nel cilindro, è fuori di posto, è ben semplice rimediarvi.

Bisogna mettere la manetta d'anticipo all'accensione sul massimo, indi cercare il momento in cui la leva dei contatti fa rottura.

A questo punto il pistone deve ancora avere circa 8 millimetri da percorrere per essere in alto della sua corsa.

Del resto se il pistone fosse a 7 od a 9 per esempio, la regolazione sarebbe buona quanto ad 8.

Spesso i costruttori di motociclette hanno collocato sul magneto un segno (tratto di lima ordinario) che corrisponde al momento in cui il pistone è al punto morto in alto. Queste indicazioni

variano secondo i costruttori. Bisognerà dunque richiedere al venditore della macchina l'indicazione di segno adottata.

Come abbiamo già detto, le fermate più frequenti che può subire la motocicletta provengono dall'accensione. L'accensione è, senza dubbio, la funzione più delicata.

Dobbiamo aggiungere che queste fermate non dipendono tanto dalla fragilità degli apparecchi di accensione, quanto dall'ignoranza dei conducenti che ne hanno il maneggio.

VIII.

MODO DI REGOLARE LA VELOCITÀ DEL MOTORE

Per variare la velocità del motore possiamo procedere nei seguenti modi:

1° Variazione del punto di accensione durante la corsa del pistone;

2° Variazione dell'ammissione del gas o soppressione totale dell'alimentazione al motore.

I. **Variazione del punto di accensione** — 1. *Anticipo.* — Sappiamo che facendo spostare la placca dell'interruttore si può anticipare l'interruzione del circuito primario in relazione alla posizione del pistone nella fase di compressione.

Producendo la scintilla vicino al punto morto, l'esplosione ha luogo sensibilmente a volume costante, perchè la velocità del pistone ha un valore relativamente piccolo ed inferiore alla velocità di propagazione della fiamma.

Inoltre l'esplosione avviene in tale condizione che la compressione della miscela è assai vicina al massimo grado e l'espansione risulta prolungata. Perciò la posizione del punto d'accensione che più conviene al miglior rendimento è quella che corrisponde ad un punto ben determinato per una data velocità del motore e situato un po' in avanti del punto morto.

2. *Ritardo d'accensione.* — Se facciamo succedere l'interruzione quando il pistone ha oltrepassato il punto morto, non abbiamo più l'esplosione a volume costante, perchè la velocità del pistone non è più proporzionale alla velocità di propagazione della fiamma. E si allontana sempre più dal principio del volume costante, in quanto che la velocità del pistone ha lo stesso senso di quello di propagazione della fiamma. Le molecole di gas cercano di essere allontanate

per effetto di questa maggior velocità del pistone, invece di opporsi, come nel caso dell'anticipo, in modo da far avvenire un ravvicinamento delle molecole inferiori ancora inaccese a quelle degli strati superiori.

Evidentemente questo tempo di propagazione della fiamma per strati, a tutta la massa compressa, è piccolissimo (1/150° di secondo); ma praticamente il fatto si palesa in un abbassamento del coefficente di rendimento. La potenza del motore risulta diminuita e conseguentemente la sua velocità. Da ciò si conclude che teoricamente l'accensione nei motori a scoppio non è istantanea.

L'anticipo dell'accensione è necessario per il fatto che, la miscela gassosa non essendo omogenea, l'esplosione può incontrare resistenza alla sua propagazione.

Per avvicinarsi quindi praticamente al fenomeno dell'esplosione istantanea e perciò a volume costante, esattamente a fine corsa di compressione, devesi favorire l'incontro delle molecole componenti la miscela.

Inoltre se si accendesse in fine di corsa, potrebbe l'esplosione, continuando per tutta la corsa, impedire l'espansione dei gas con propagazione della stessa esplosione al principio dello scarico.

Nei casi di ritardo una parte di gas, quasi in massima parte vapore di benzina non ancora bruciata, sfugge dalla valvola di scarico, con pregiudizio di economia del combustibile, causando una contropressione allo scarico e perciò riduzione della potenza effettiva.

L'angolo d'anticipo, considerato lo zero sul volante in corrispondenza del punto morto, dipende essenzialmente dalla velocità e dalla compressione.

Il tempo d'anticipo essendo costante (1/150° di secondo) l'anticipo deve farsi proporzionalmente alla velocità del motore,ossia a:

900 giri l'angolo è = 36°
450 » » » = 18°
1200 » » » = 48°.

3. *Compressione.* — L'anticipo è inoltre in rapporto alla compressione; più un motore gira forte e minor compressione è necessaria. Quindi una maggior compressione necessita minore anticipo, perchè la miscela è per natura resa più omogenea e compatta; quindi il principio del volume costante è maggiormente favorito.

Il limite di compressione dipende anche dalla trasmissione del calore attraverso le pareti del cilindro.

Un motore avente una compressione di 6 atmosfere, può girare a 500 giri per minuto, ma non può raggiungere i 1000 giri, perchè il fondo del cilindro, del pistone e delle valvole di scarico vengono ad avere una temperatura tale che la miscela s'accenderebbe prima del tempo, dando luogo a contraccolpi.

Certamente che un aumento di compressione favorisce l'esplosione, ne abbrevia la durata ed aumenta la pressione di espansione.

Il lavoro indicato è quindi maggiore; abbiamo con ciò maggior potenza, regime più economico, maggior velocità lineare del pistone, maggior numero di giri.

II. **Variazione dell'ammissione del gas o soppressione totale dell'alimentazione.** — Questo metodo è assai economico, ma non però perfetto. Realmente riducendosi il volume della miscela ammessa si ottiene anche la diminuzione di compressione, la quale può causare delle interruzioni, combustioni incomplete ed altresì dei prodotti che ingrassano il motore.

Aumenta poi il consumo di benzina per unità di lavoro prodotto.

D'altra parte, la sezione variata d'ammissione essendo ridotta in un punto situato fra il carburatere ed il motore, la velocità dei gas attraverso ad essa e la depressione nel carburatore sono minori che non in marcia normale. La carburazione è modificata e diventa cattiva.

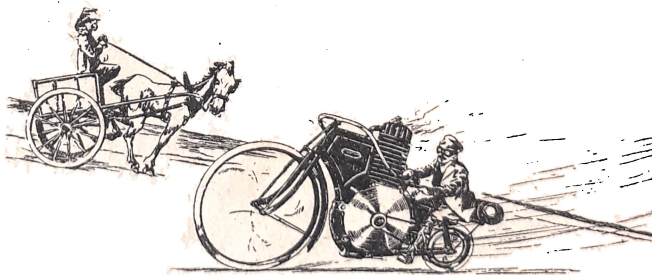
Questa carburazione inadatta, indipendentemente dall'odore dei prodotti di scarico, causa condensazioni sulle pareti dei condotti, ed allorquando si vuole far riprendere al motore la sua velocità regolare, esistono ancora nella carburazione degli inconvenienti provocati dalla variazione dell'emissione ed il motore procede irregolare.

Sovente il motore accelera per intermittenza, galoppando, e queste variazioni saranno maggiori se non ricorderemo che l'anticipo deve in questi casi aumentare coll'aumentare della velocità cui tende il motore.

La soppressione totale dell'alimentazione può farsi sia con la chiusura completa della farfalla di ammissione, come col sollevamento della valvola di scarico.

Con questo ultimo mezzo si ottiene l'arresto dell'esplosione perchè non si fa avvenire la scintilla, o non avviene neppure l'aspirazione.

Non manifestandosi la depressione nel carburatore, il consumo di benzina è in questi istanti assolutamente nullo.

Inoltre l'aria fredda aspirata produce un benefico effetto nelle condizioni termiche del motore, in modo che oltre alla possibilità di variazione della velocità, questo metodo offre il miglior mezzo per raffreddare il motore.

La motocicletta dell'avvenire.

IX.

LA TRASMISSIONE

I *sistemi di trasmissione* usati nel motociclo sono tre: Trasmissione *a cinghia*, *ad ingranaggio*, *a catena*.

Trasmissione a cinghia. — È quella generalmente usata dalla puleggia fissata sulla ruota posteriore del motociclo a quella del motore.

Anzichè una cinghia di cuoio di *sezione circolare*, è più conveniente usare una cinghia piatta e ritorta, la quale si adatta alla gola della puleggia, unendo poi le due estremità con gancio di ferro.

Offre il vantaggio di poter essere allungata o raccorciata, per effetto della semplice torsione delle sue estremità.

Le cinghie piatte, venute ancora in favore, sembrano trasmettere una maggior potenza con minore tensione.

La cinghia a sezione trapezoidale dà buoni risultati e lo scorrimento, senza eccesso di tensione, è impedito dal fatto che la cinghia presenta maggior superficie aderente, lavorante sui lati della gola.

La cinghia, pur essendo capace di assorbire l'umidità dell'aria e distendersi, rappresenta sempre il più vantaggioso mezzo di trasmissione dal motore alla ruota (per motori monocilindrici).

Onde ottenere la massima efficacia e la maggiore durata da una buona cinghia, sia essa piatta o ritorta, devesi avere la cura di ripassarla di tanto in tanto con gli oli che i fabbricanti consigliano. Mai ingrassarla con grasso comune.

Prima di usare l'olio bisogna che la cinghia sia pulita, ed inumidirla con acqua calda se eccessivamente indurita.

L'effetto di quest'olio è di mantenerla elastica e soffice, facilitando l'attrito tra la puleggia e la cinghia, senza che sia necessaria una eccessiva tensione.

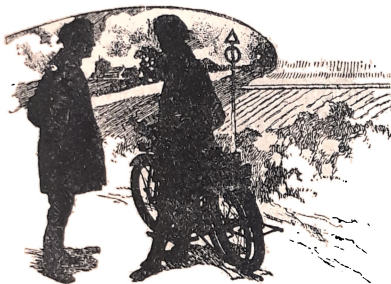
Se la cinghia non è ripassata di tanto in tanto, si indurisce, si screpola e perchè la trasmissione avvenga bisogna tenderla maggiormente, con inutile perdita di lavoro consumato per attrito.

Trasmissione a catena. — Colla catena non vi è certo perdita di lavoro dovuta a scorrimento dell'organo trasmettente; solo la difficoltà di avere una trasmissione flessibile data la natura del motore specie monocilindrico, ha dovuto spingere i costruttori all'uso di *embrayage* (giunto a frizione) o giunto elastico, onde eliminare la brutalità dell'urto specialmente alla partenza.

In via generale però oggi è quasi abbandonata nel motociclo. È invece usata nei tricar e nei tricicli.

— Sciagurato! Anche tu partigiano del raffreddamento ad acqua!

X.

PRINCIPIO DEL CAMBIAMENTO DI VELOCITÀ [1]

È noto che la *potenza* di una macchina va riferita all'*unità di tempo* e la sua velocità (*numero di giri al minuto primo*) è costante per un dato *lavoro resistente* a vincere.

Ne consegue che la velocità dell'albero motore diminuisce od aumenta, per ogni aumento della resistenza, contenute queste variazioni entro un certo limite oltre il quale la macchina non sviluppa più il lavoro necessario a vincerla e si ferma.

In queste condizioni il lavoro resistente che insiste sull'albero condotto nell'unità di tempo è maggiore di quello che l'albero motore è capace di cedere nello stesso tempo.

È perciò in nostro potere di variare il numero dei giri, durante i quali si sviluppa la potenza del motore, che sappiamo essere costante, e fare in modo che ad una frazione di giro dell'albero condotto corrisponda una quantità di lavoro resistente, tale che non superi quello svolto in un giro dell'albero motore. Facendo a questo modo essendo diminuito il lavoro utile ceduto ad ogni giro, la velocità dell'albero motore deve aumentare.

Se noi consideriamo due puleggie di diametri uguali, collegate da una cinghia o ciò che fa lo stesso due ruote dello stesso diametro imboccantisi mutuamente, durante la trasmissione del lavoro dalla ruota conduttrice alla ruota condotta, osserviamo questo fatto:

Se il motore sul cui albero principale è calettata la conduttrice, può svolgere ad ogni giro il lavoro resistente che insiste sull'albero condotto nella stessa unità di tempo la trasmissione avviene e le velocità delle due ruote, per l'uguaglianza dei diametri, sono uguali

---

(1) F. Borrino — *Manuale del Motociclista.* Ediz. Hoepli.

Se il lavoro resistente, al contrario, supera quello motore, la trasmissione non può avvenire.

Se noi sostituiamo quindi alla ruota conduttrice una ruota di raggio metà in modo da ottenere che, a due giri di essa, corrisponda un giro della condotta, il lavoro ceduto in un giro della prima sarà la metà di quello ceduto nella condizione precedente e, siccome la potenza svolta dal motore nell'unità di tempo è costante, l'albero principale avrà una velocità doppia.

Inoltre, per il rapporto dei raggi, la velocità della ruota condotta sarà metà di quella conduttrice.

Concludendo colla variazione del rapporto dei diametri delle ruote o puleggie della trasmissione noi possiamo far in modo che per ogni giro dell'albero motore lo sforzo resistente risulti minore, aumentandone così la velocità.

Questo fatto si dice ordinariamente la *conversione della potenza in velocità.*

Il concetto di *moltiplicazione*, che tutti i ciclisti conoscono e che rappresenta il numero dei giri o sviluppo della ruota motrice della bicicletta corrispondente ad un giro delle pedivelle, è qui applicato in senso reciproco.

Sul principio di conversione dei due fattori *potenza e velocità* è basato il cambiamento di velocità che è applicato alle vetture automotrici e che si cerca di applicare anche ai motocicli.

Dall'aumento prodotto nella velocità del motore ne consegue che, un piccolo motore potrà vincere le salite, durante le quali oggi è ancora necessario l'aiuto muscolare data la sua potenza limitata.

È evidente che coll'adozione di un maggior numero di giri si provoca un aumento nel riscaldamento del cilindro e perciò il limite massimo della velocità è in funzione delle condizioni termiche del motore stesso.

Il motore a potenza ridotta, presentando, relativamente agli altri, una maggior superficie irradiante, può essere munito di cambio di velocità.

Oggi, però, in omaggio alla leggerezza e alla semplicità si ricorre all'uso dei demoltiplicatori interponendo tra l'albero motore e la puleggia un ingranaggio intermedio.

PER LA STORIA.

Narrano le recenti cronache che in una città asiatica la rivolta provocata dall'adozione di automobilistiche formole ha reclamato l'intervento della forza pubblica.

XI.

NORME E CONSIGLI

1.° UTENSILI.

Tutti coloro che vogliono usare la motocicletta non devono intraprendere un viaggio troppo lungo senza aver prima fatto uno studio coscienzioso del veicolo, il quale, benchè sia oggi costruito perfettamente robusto è tuttavia un istrumento deteriorabile come tutti i prodotti dell'umana intelligenza. Epperò è indispensabile saper rimediare al male che repentinamente si rivela.

Con una collezione razionale di utensili, con la scelta opportuna dei pezzi di ricambio, il motociclista saprà facilmente rimediare agli inconvenienti.

Al corredo d'utensili forniti ordinariamente dal costruttore, per lunghe escursioni è il caso di aggiungere:

— *Un piccolo morsetto a mano* (molto comodo per tener fermo un pezzo che si lavori, che si limi, o si pulisca; indispensabile per ribadire una maglia di catena, ecc.);

— *Una lima piatta ed una lima semi rotonda* (per aggiustare un gambo di valvola, ingrandire una rotella di chiusura, ecc.);

— *Un paio di pinze a gas* (utensili di cui bisogna servirsi poco perchè deteriorano i pezzi, ma il cui uso è talora indispensabile);

— *Un piccolo martello* preferibilmente con mazza in rame, poichè il rame non ammacca i pezzi d'acciaio sui quali batte;

— *Un piccolo schiaccia-coppiglie* (specie di grossa punta che

serve a togliere dal loro foro le coppiglie rotte che si vogliono ricambiare);

I pezzi di ricambio e di riparazione da portar seco possono essere i seguenti:

— *Un voltametro* per misurare la corrente fornita dalla batteria degli accumulatori. Questo apparecchio dovrà essere sostituito da un amperometro in caso di batteria di pile;

— *Un pezzo di cinghia* con una dozzina di agraffi;

— *Due valvole di scappamento complete*, ossia le valvole colle loro molle, le rotelle di supporto delle molle e la chiavetta che entra nel gambo della valvola. Questi pezzi evidentemente variano secondo i tipi.

Prima di partire, è opportuno provare i pezzi di ricambio sul motore stesso, per essere sicuri che sono esatti. Nel caso in cui il gambo di una valvola fosse troppo lùngo (deve esservi un gioco di mezzo millimetro fra la punteria ed il gambo) bisogna limarlo a sufficienza per non dover poi fare questa noiosa operazione sulla strada.

— *Una valvola d'ammissione completa* (nel caso in cui questa valvola sia automatica). Se essa è comandata, si può cambiare colla valvola di scappamento;

— *Un gioco* di madreviti, di coppiglie, di giunti di ogni dimensione;

— *Un vibratore di bobina* (raro) od un *interruttore di cama* secondo i sistemi; una vite platinata;

— *Due o tre candele* coi loro giunti. Chiuderle in un astuccio di legno per proteggerle dagli urti.

— *Del filo di rame* semplice per legature, un metro di filo elettrico, un poco di nastro speciale per le legature nel circuito elettrico.

Tutti questi accessori devono essere collocati accuratamente in una grande borsa.

2.° I PNEUMATICI.

Circa i pneumatici si consiglia al motociclista di avere molto riguardo. Al necessario speciale consegnatogli dal costruttore dovrà aggiungere:

1° Uno o due impiastri speciali in caoutchou da collocare nell'interno della copertura in caso di perforazione.

2° Due camere ad aria nuove o per lo meno perfettamente riparate.

Si devono portare le camere ad aria arrotolate in una tela forte e preservarle accuratamente da tutti i contatti rudi o grassi; un oleatore fora una camera ad aria quanto un chiodo.

3° Uno smonta-pneumatici supplementare. Gli utensili speciali consegnati colla motocicletta comprendono generalmente uno smonta pneumatici. Ciò è insufficiente. Due smonta-pneumatici permettono di fare l'operazione più rapidamente.

La motocicletta presenta, di fronte ad una vettura od un triciclo, lo svantaggio di non reggersi da sè se non gira. D'altra parte

manopola, impugnatura	poignée	grip, handgrip	Griff, Handgriff
gambo del manubrio	tube de support du guidon	shank of handle bar	Lenkstangenschaftrohr
chiusura dello sterzo	serrage de guidon	locking ring	lenkstangenklemmring
portasella	support de la selle	saddle pin	Sattelstütze
portasella ad angolo inclinato	tube porte-selle incliné	saddle pin	Sitzwinkeleinsteckrohr
mozzo della ruota anteriore	moyeu de la roue d'avant	front wheel hub	Vorderradnabe
cono del cuscinetto a sfere	cage conique du roulement à billes	cone of ball bearing	Kugel(lager)konus
mozzo della ruota posteriore	moyeu de la roue d'arrière	back wheel hub	Hinterradnabe
mozzo a ruota libera o a scatto libero	moyeu de la roue libre	free wheel hub	Freilaufnabe
freno a contropedale	frein à contre-pédale	back pedalling brake	Rücktrittbremse
freno a nastro per ruota anteriore	frein à ruban sur roue d'avant	front wheel band brake	Vorderradbandbremse
pezzo ad angolo del freno	équerre du frein	brake pad holder	Bremswinkelstück
pattino per freno	sabot de frein	brake shoe	Bremsschuk
dado in gomma per il freno	sabot en caoutchouc	rubber pad	Gummiklotz
gomma del freno	caoutchouc pour frein	brake rubber	Bremsgummi
freno a nastro per ruote posteriore	frein à ruban sur roue d'arrière	back wheel band brake	Hinterradbandbremse
guarnizione di cuoio per freno a nastro	garniture en cuir du ruban de frein	leather lining of band brake	Lederbelag der Bandbremse
tamburo del freno	tambour de frein	brake drum	Bremstrommel
freno al cerchio	frein sur jante	rim brake	Felgenbremse
cerchio per cinghia	jante pour courroie	belt pulley	Riemenfelge
molla del freno	ressort de frein	brake spring	Bremsfeder
nastro di freno	ruban de ressort	spring band	Federband
mozzo a due velocità	moyeu de multiplication (double)	hub with two speed gear	Doppelübersetzungsnabe
raggio tangente	rayon tangent	tangent spoke	Tangentspeiche
testa del raggio	tête de rayon	head of spoke	Speichenkopf
motore leggero per bicicletta	moteur de bicyclette	bicycle motor	Fahrradmotor
comando di motocicletta a cardano	transmissione de motocyclette par cardan	motor cycle drive with Cardan shaft	Motorradantrieb durch Kardanwelle
pedaliere	pédalier	pedal gear	Tretwerk
pedale a sega	pédale à scie	rat trap pedal	Zackenpedal
pedalata	coup de pédale	stroke of the pedal	Pedaltritt
contropedalata	pédalage en arrière	back pedal	Pedalrücktritt
fermapiede per pedale	cale-pied	toe clip	Fusshaken, Rennhaken
sella	selle	saddle	Sattel
sella imbottita	selle rembourrée	upholstered saddle	Polstersattel
attacco per sella	attache de selle	saddle clamp	Sattelklemme
manicotto per sella	manchon d'attache de selle	saddle pin socket	Sattelmuffe
borsetta pei ferri	sacoche de selle	tool bag	Satteltasche
corredo per riparazioni	nécessaire pour les réparations	repairing outfit	Reparaturausrüstung
portabagaglio	porte-bagages	luggage carrier	Gepäckhalter
sopporto per partenza da fermo	béquille de démarrage	crutch, back wheel stand	Anfahrständer
sopporto per partenza da fermo reversibile	pied de support pivotant	pivoted crutch	Kippständer
parafango smontabile	garde-boue à charnière	hinged mudguard	aufklappbarer Kotschützer
poggiapiede	repose-pied	foot rest	Fussraste
paracatena in celluloide	carter de chaîne en celluloïd	celluloid gear case	Zelluloidkettenkasten
paraveste.	garde-jupe	skirt guard, dress guard	Kleiderschützer

Libro di Ricordo del amico

Palmas, donato al 28 di Julio 1914 in (Buenos Aires)

in segno di riconossensa

Attilio Cecalcati

Este libro perteneció
a mi abuelo
Emilio Fazio
Genova, 1891,
Buenos Aires, 1949